

REPÚBLICA O.  DEL URUGUAY

REVISTA

DEL

MINISTERIO DE INDUSTRIAS

AÑO III Diciembre 1914-Febrero 1915 **N.º 12**

SUMARIO

«Observaciones sobre los tuberculitos radicales de las leguminosas», por el doctor A. Rimbach, catedrático de Botánica y Fitopatología en el Instituto N. de Agronomía. — «El valor alimenticio y la composición químico-agrícola de algunos productos secundarios de las industrias nacionales», por el doctor J. Schröder. — «Instalación de una máquina ordeñadora Wallace en la Granja Modelo de Sayago», por el profesor De L'Harpe. — «Sobre yacimientos geológicos de valor práctico en la República Oriental del Uruguay», por el doctor K. Walther, profesor de Mineralogía, Geología y Agrología del Instituto N. de Agronomía. — «Las levaduras como alimentos y forrajes», por el doctor J. Schröder. — «Anuario Meteorológico del Observatorio Central, año XIII (1913)», por Luis Morandi, Director del Instituto Nacional Físico-Climatológico. — «Instalaciones de molinos a viento para producir energía eléctrica», por Otto Kasdorf, ingeniero catedrático de maquinaria del Instituto N. de Agronomía.

Ministerio de Industrias

Local principal, calle 25 de Mayo N.º 607.

MONTEVIDEO.

- Ministro* — Excmo. señor doctor Juan José Amézaga.
Oficial Mayor — Doctor Justino Jiménez de Aréchaga.
Secretaria — Oficial Primero, don Carlos Mandillo.
Inspector N.º de Policía Sanitaria Animal — Doctor Ernesto A. Bauzá.
Oficina de Estadística y Publicaciones — Director, don Ricardo Blanco Wilson.
Oficina de la Comisión Central del «Día del Arbol» — Asesor Técnico, Perito Agrónomo don Raúl Martínez Monegal.
Oficina de la «Recista» — Director, Bachiller don Eduardo Acevedo Álvarez.
Inspector General de Estaciones Agronómicas — Ingeniero don José A. Otamendi (hijo).
Granja Modelo de Lecherías — Director, Prof. C. C. Tottman, B. S. — Local, Estanzuela (Departamento Colonia).
Inspector General de Inmigración y Colonización — Don Santiago Maciel. — Local, calle 25 de Agosto, 591.
Alojamiento de Inmigrantes — Director, don Juan F. Rolando. — Local, calle 25 de Agosto, 591.
Defensa Agrícola — Director, ingeniero don Roberto Sundberg. — Local, calle 25 de Mayo, 730.
Oficina de Exposiciones — Director, don Italo Eduardo Perotti. — Local, calle Solís, 1467.
Inspección Nacional de Ganadería y Agricultura — Inspector Nacional, ingeniero don Alfredo Ramos Montero. — Local, calle Rincón, 516.
Sección de Informaciones Agronómicas — Jefe, don Hugo A. Sarraco Cantera. — Local, calle Rincón, 516.
Sección de Marvas y Señales — Jefe, don Emilio Avegno de Ávila. — Local, calle Rincón, 516.
Estación Experimental de Agronomía — Jefe de la Estación, ingeniero don Teodoro Álvarez. — Local, Sayago (F. C. C.).
Oficina de Pesas y Medidas — Jefe, don Juan A. Capurro. — Local, calle Piedras, 274.
Granja Modelo de Acicultura — Director, agrónomo don Eduardo Llovet. — (Estación Toledo).
Instituto Nacional de Agronomía — Director, Ingeniero Agrónomo don Enrique Etcheverry. — Local, Camino Nacional, Sayago (F. C. C.).
Granja Modelo — Gerente, Ingeniero Agrónomo don Carlos María Sardegui. — Local, Sayago (F. C. C.).
Instituto de Química Industrial — Director, doctor Lathan Clarke. — Local, calle Mercedes, 823.
Instituto de Geología y Perforaciones — Director, doctor don Mauricio Lammue. — Local, calle Wáshington, 312.
Instituto de Pesca — Director, Profesor don John Nelson Wisner. — Local, Punta del Este, Departamento de Maldonado.
Escuela de Veterinaria — Director interino, don Héctor Larrauri. — Local, calle Larrauri, 568.
Señalero y Vicerio Nacional — Director, ingeniero don C. Sapriza Vera. — Local Estación Toledo (F. C. C.).
Escuela Nacional de Artes y Oficios — Director, Profesor don James Thomas Cadilhac. — Local, calle San Salvador, 1674.
Talleres Gráficos del Estado — Administrador, don Arturo Ricard. — Local, calle Magallanes, 979.
Dirección General de Correos y Telégrafos — Director, don Francisco García y Santos. — Local principal, calle Sarandí, 472.
Oficina de Correos Sud-Americanos — Director, don Emilio Milhas (hijo). — Local, calle Sarandí, 472.

REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

REVISTA

—≡ DEL ≡—

MINISTERIO DE INDUSTRIAS

La responsabilidad de las publicaciones que aparecen en esta Revista, es exclusiva de sus autores.

MONTEVIDEO

TALLERES GRÁFICOS DEL ESTADO
1915

Observaciones sobre los tuberculitos radicales de las leguminosas

Los tuberculitos que se encuentran sobre las raíces de muchas leguminosas son, como se sabe, una especie de agallas producidas á consecuencia de la entrada y multiplicación de un microbio llamado *Bacillus radicicola*. Estos microbios se alimentan parasíticamente con los jugos de la leguminosa invadida, pero absorben además el nitrógeno libre procedente del aire que rodea el vegetal y que penetra en la raíz. Combinando dicho nitrógeno con otros elementos, las bacterias forman con él materia orgánica azoada. Esta última es absorbida por la leguminosa y utilizada en la edificación de su propio cuerpo como en la producción de sus semillas. Por efecto del trabajo de las bacterias, la leguminosa queda, en su alimentación, hasta cierto grado, independizada de las combinaciones azoadas minerales del suelo y se vuelve capaz de desarrollarse lozanamente aun en terrenos pobres en tales sustancias azoadas, donde, sin la cooperación de aquellos microbios, quedaría raquítica.

Después de la muerte de la leguminosa, las combinaciones azoadas orgánicas de su cuerpo, por putrefacción, se convierten en combinaciones azoadas de naturaleza mineral. En tal estado, el nitrógeno es nuevamente aprovechable por plantas autótrofes. Así la tierra se enriquece en materias nitrogenadas útiles para la vegetación. Esto sucede en mayor grado, si la leguminosa se corta y se entierra antes de su maduración. En este hecho estriba el empleo de las leguminosas como abono verde y la importancia de la práctica cultural de alternar el cultivo de las leguminosas, que son plantas mejorantes, con otras especies ávidas de nitrógeno, para que estas últimas

utilicen las sustancias nitrogenadas que las primeras han dejado en el suelo.

Tomando en cuenta el valor que para la agricultura posee dicha simbiosis entre la leguminosa y las bacterias, hemos rea-

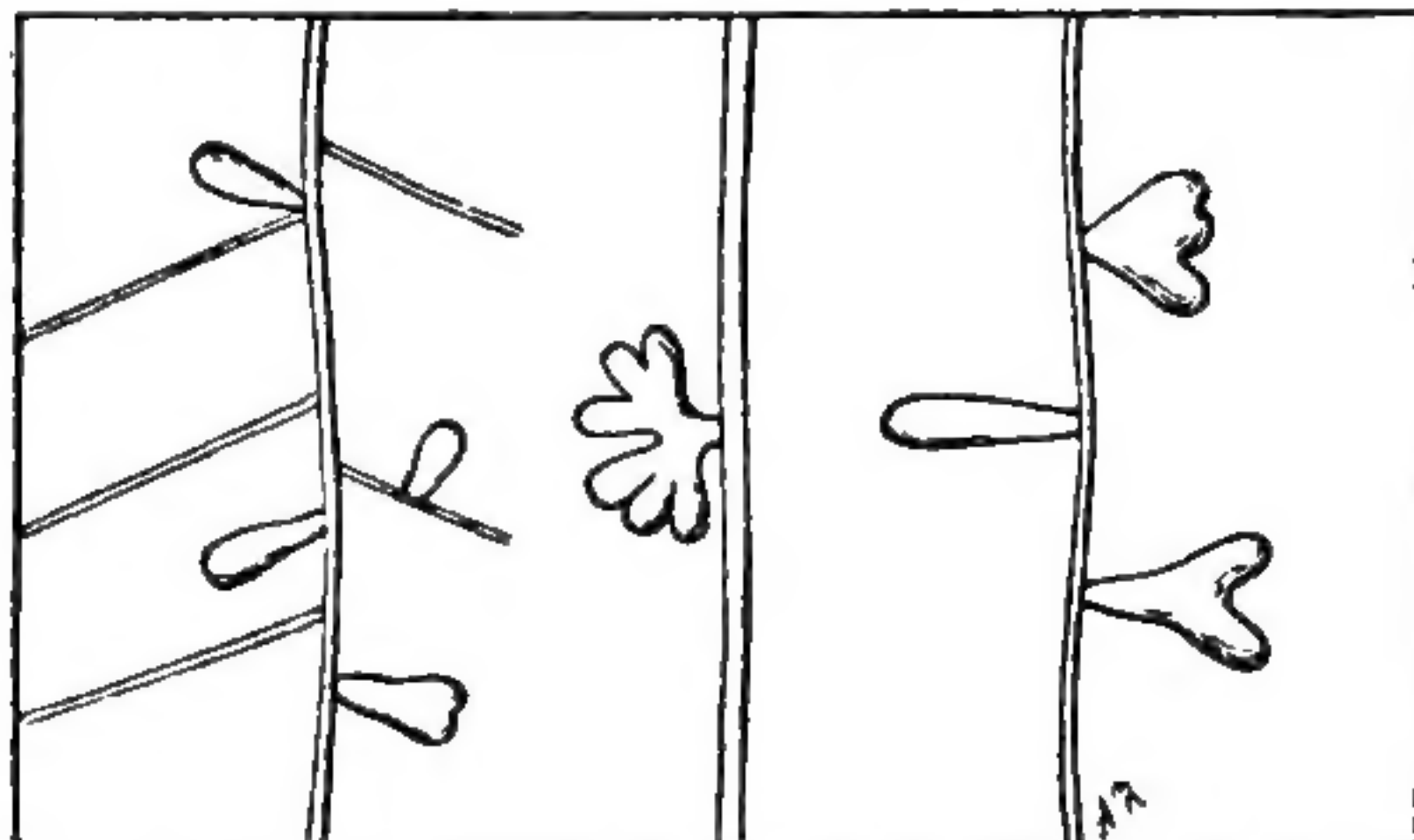


Fig. 1

Tuberculitos radicales de la alfalfa (*Medicago sativa*). Tamaño natural

lizado, en la Sección Botánica del Instituto N. de Agronomía, experimentos sobre las condiciones de la aparición de las nudosidades bacterianas en las raíces de varias especies de leguminosas, así cultivadas como silvestres, sobre el desarrollo de los mismos tuberculitos, sobre las consecuencias que la falta ó

la presencia de ellos tiene para la leguminosa, y en fin, también, sobre el modo de proveer determinadas especies de leguminosas con las bacterias que les convienen.

La primera tarea ha sido la de averiguar en cuáles leguminosas en Montevideo los tuberculitos bacterianos naturalmente aparecen, de cuál forma y tamaño son, cuál distribución en el sistema radical muestran y en qué cantidad se presentan.

Las observaciones sobre estos puntos, que á continuación comunicamos, se refieren á una especie perenne, la alfalfa y á siete especies anuales, á saber: la lenteja, el guisante, el haba, el chícharo y los altramuces blanco, azul y amarillo. Las plantas examinadas se cultivaron en tierra natural, en que la infección intencional con las bacterias no había tenido lugar. Las observaciones son de los años 1911 á 1913.

En particular, la investigación de las referidas especies ha dado el resultado siguiente:

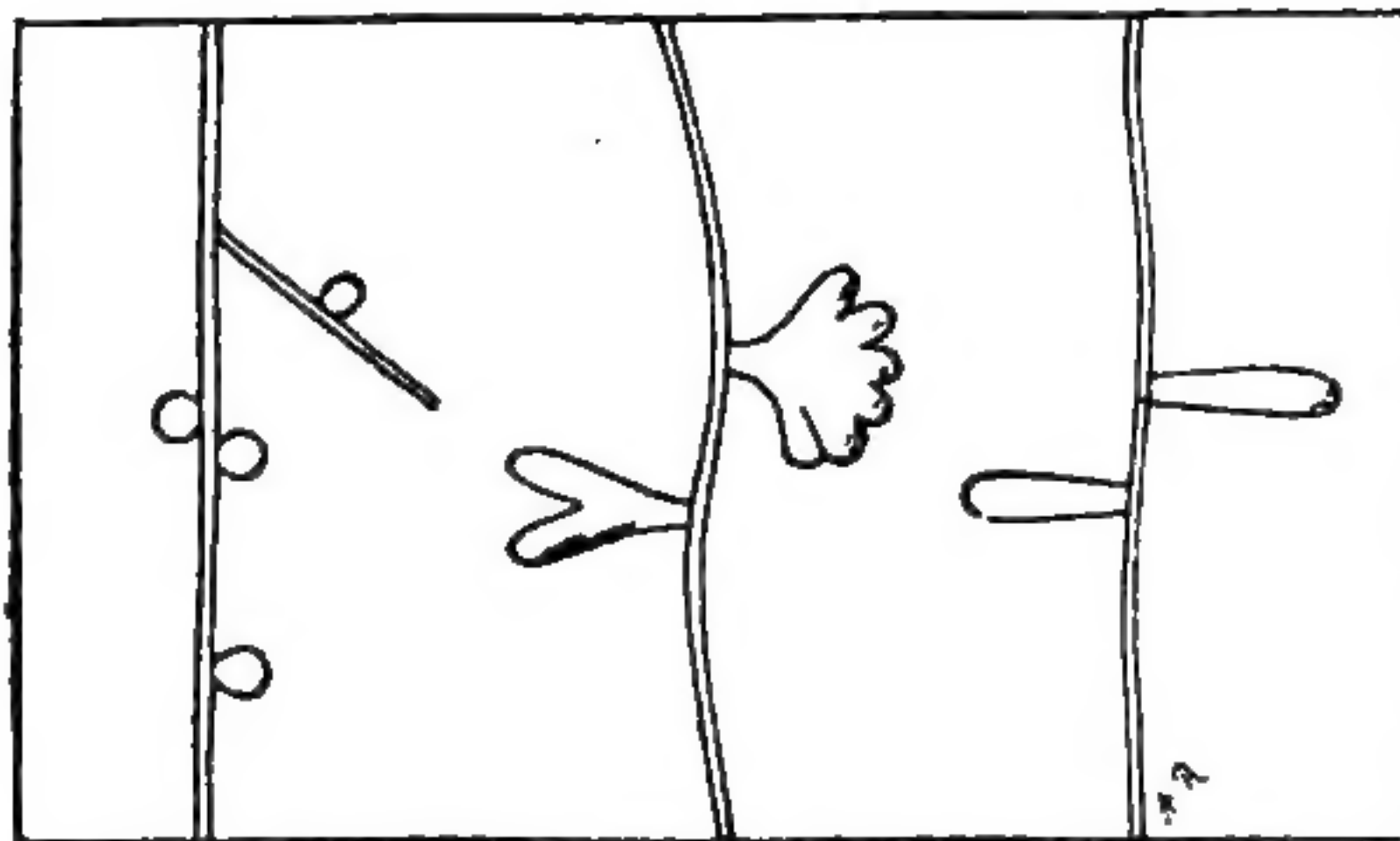


Fig. 2

Tuberculitos radicales de la lenteja (*Lens esculenta*). Tamaño natural

Alfalfa (*Medicago sativa*)

(VÉASE LA FIGURA 1)

Los tuberculitos radicales de la alfalfa tienen, comúnmente, forma ovalada ó casi cilíndrica y hacen la impresión de raicillas laterales cortas y gruesas. Mientras unos quedan sencillos, otros se dividen en dos ó más ramas situadas de ordinario en un plano, en forma de mano ó de abanico. Los tuberculitos son relativamente pequeños, alcanzando rara vez más de 5 mm. de largo con otro tanto de ancho. Los hallamos en todas las plantas examinadas en cantidad regular. En mayor número se presentan sobre las raíces laterales del 1.^{er} grado; menos existen sobre la raíz principal y las raicillas laterales del 2.^o grado.

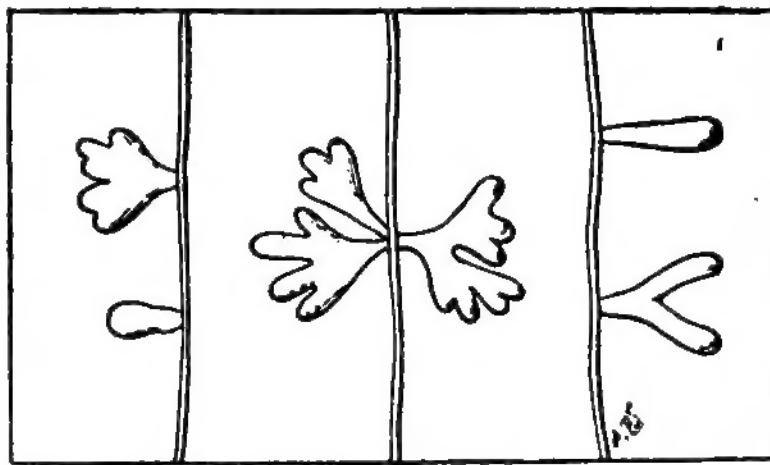


Fig. 3

Tuberculitos radicales del guisante (*Pisum sativum*). Tamaño natural

Lenteja (*Lens esculenta*)

(VÉASE LA FIGURA 2)

Los tuberculitos, esféricos cuando tiernos, más tarde se vuel-

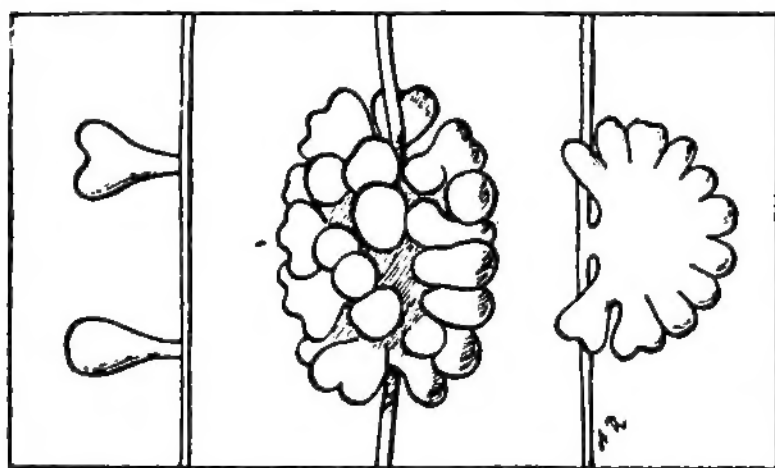


Fig. 4

Tuberculitos radicales del Haba (*Vicia faba*)
Tamaño natural

ven cilíndricos con unos 7 mm. de largo y 1 á 2 mm. de grueso. Quedan sencillos ó se dividen en dos, tres, hasta diez brazos cortos, comúnmente dentro de un solo plano, adquiriendo así la forma de una mano ó de un abanico del ancho de unos 6 á 8 mm. Se encuentran sobre la planta en regular número, muchos

en las raíces laterales del 1.^{er} grado, pocos en la raíz principal y las raicillas laterales del 2.^o grado.

Guisante (*Pisum sativum*)

(VÉASE LA FIGURA 3)

La forma más sencilla de los tuberculitos es la cilíndrica pudiendo ellos alcanzar unos 8 mm. de largo con 2 á 3 mm.

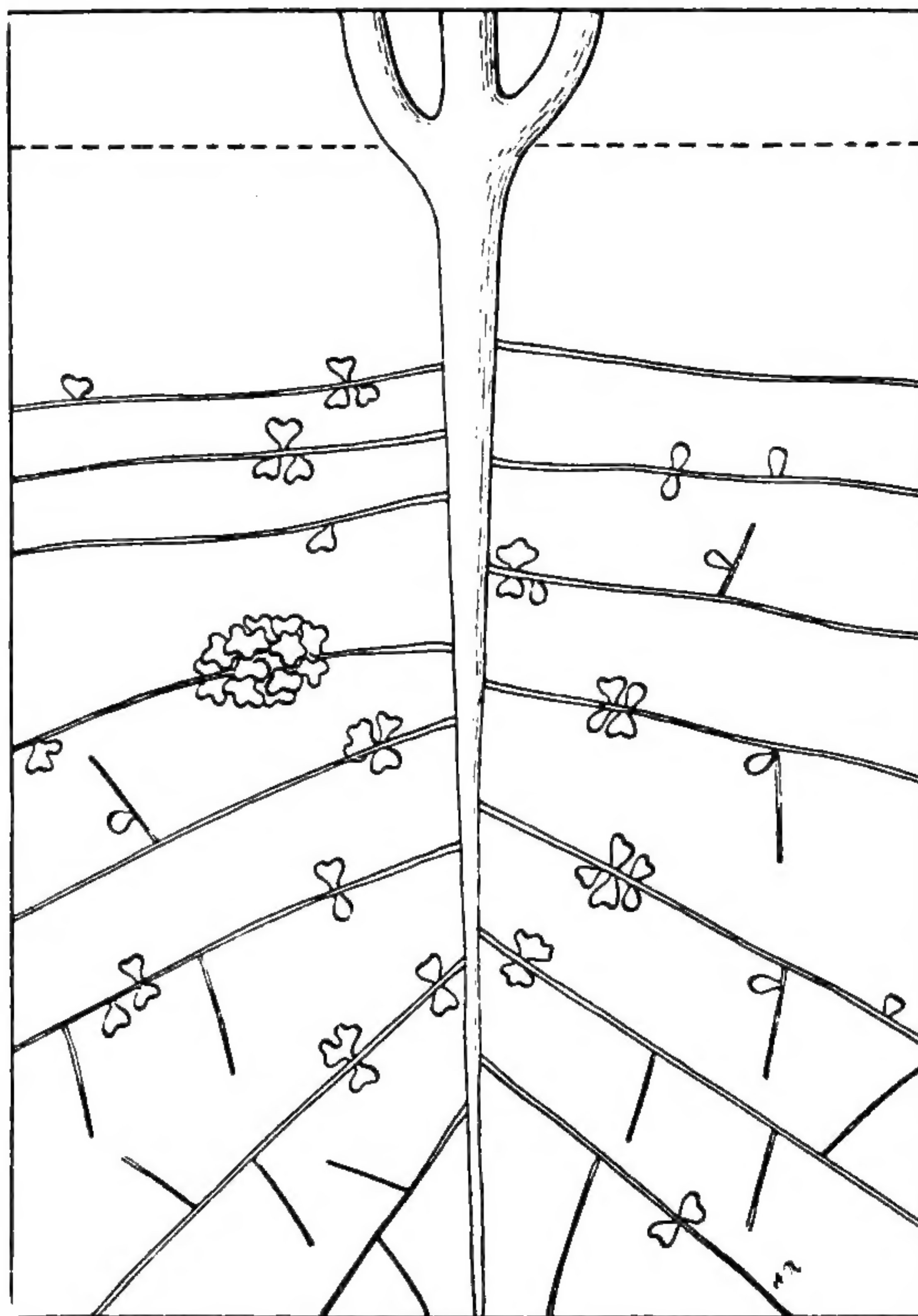


Fig. 5

Sistema radical del Haba (*Vicia faba*) á fines de la floración, con los tuberculitos bacterianos. Algo simplificado y esquematizado. Mitad del tamaño natural.

de grueso. Pero los más se presentan bifurcados, ó repetidas veces bifurcados, dentro de un solo plano. Los más grandes llegan á 1 centímetro más ó menos de largo. En todas las plantas examinadas eran numerosos. Mientras que escaseaban en la raíz principal, se presentaban en gran cantidad en las laterales del 1.^{er} y del 2.^o grado.

Haba (*Vicia Faba*)

(VÉANSE LAS FIGURAS 4 Y 5)

En su estado más sencillo el tuberculito afecta la forma de una maza ó clavo de unos 8 á 10 mm. de largo con 4 mm. de grueso en el extremo. Pero con frecuencia se muestra bifurcado, ó repetidas veces bifurcado en abanico, en cuyo caso con solo 2 mm. de grueso, puede alcanzar 1 1/2 cm. de ancho. Tal abanico frecuentemente es alabiado ú ondulado. Las plantas poseen los tuberculitos en gran número, encontrándose estos casi exclusivamente sobre las raíces laterales del 1.º grado y escaseando en las del 2.º grado y en la raíz principal. A veces se encuentran aglomeraciones de tuberculitos que llegan á 2 cm. de grueso.

Chícharo (*Lathyrus sativus*)

(VÉASE LA FIGURA 6)

Los tuberculitos que al principio son esféricos, pronto se bifurcan repetidas veces, primero en un plano á manera de abanico, después también en planos diferentes, de suerte que resultan figuras coralinas de aspecto gracioso. El largo de los tuberculitos individuales es de 6 á 8 mm. y el ancho de los abanicos cerca de 1 cm. A menudo se encuentran tuberculitos grandes de forma más ó menos esférica y hasta 2 cm. de grosor, producidos al parecer por aglomeración de varios tuberculitos individuales.

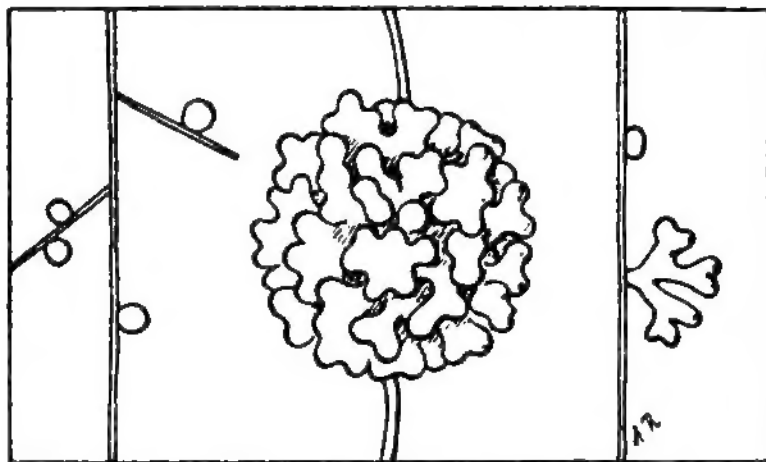


Fig. 6
Tuberculitos radicales del Chícharo (*Lathyrus sativus*). Tamaño natural

Altramuz blanco (*Lupinus albus*)

(VÉASE LA FIGURA 7)

Los tuberculitos individuales son esferas algo deprimidas de

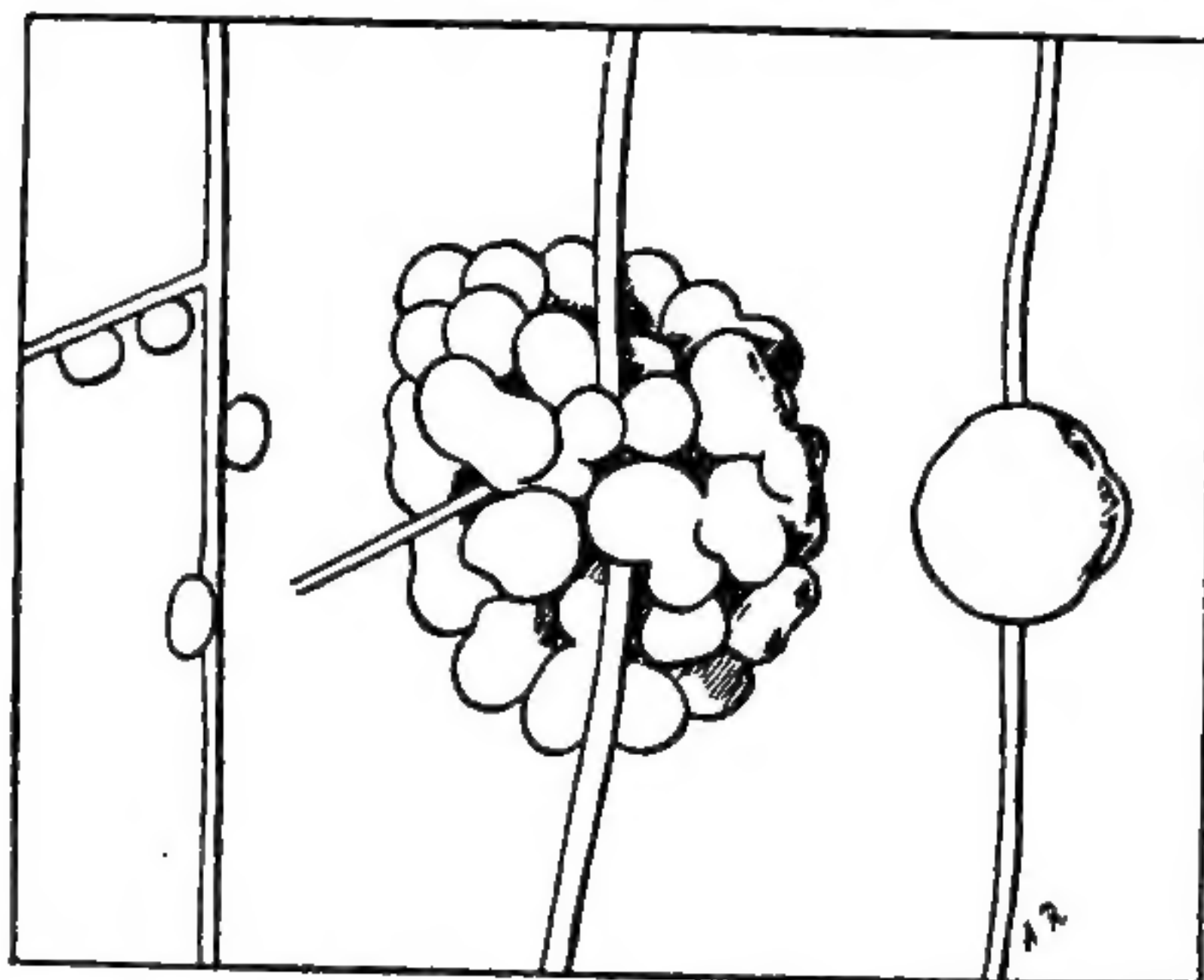


Fig. 7
Tuberculitos radicales del Altramuz blanco
(*Lupinus albus*). Tamaño natural

superficie lisa ó más á menudo gibosa á causa de una ramificación apretada. Su diámetro es de 1 cm. poco más ó menos. Los tubérculos de mayor tamaño que con frecuencia se encuentran y que alcanzan 2 cm. de grueso, se deben al parecer á la aglomeración de varios tubérculos nacidos unos muy cerca de otros. Los tuberculitos se hallan en gran número

sobre las raíces laterales del 1.º grado; en las del 2.º grado y en la raíz principal se encuentran pocos.

Altramuz azul (*Lupinus angustifolius*)

(VÉASE LA FIGURA 8)

Los tuberculitos más sencillos son esferas deprimidas de alrededor de 1 centímetro de grueso. Comunmente por una especie de ramificación apretada se vuelven irregulares y gibosas llegando á unos 15 mm. de grosor. Nudosidades más voluminosas suelen ser el producto de varios tubérculos aglomerados. Existen en gran cantidad sobre las raíces laterales del 1.º grado, y son escasos sobre las del 2.º grado y sobre la raíz principal.

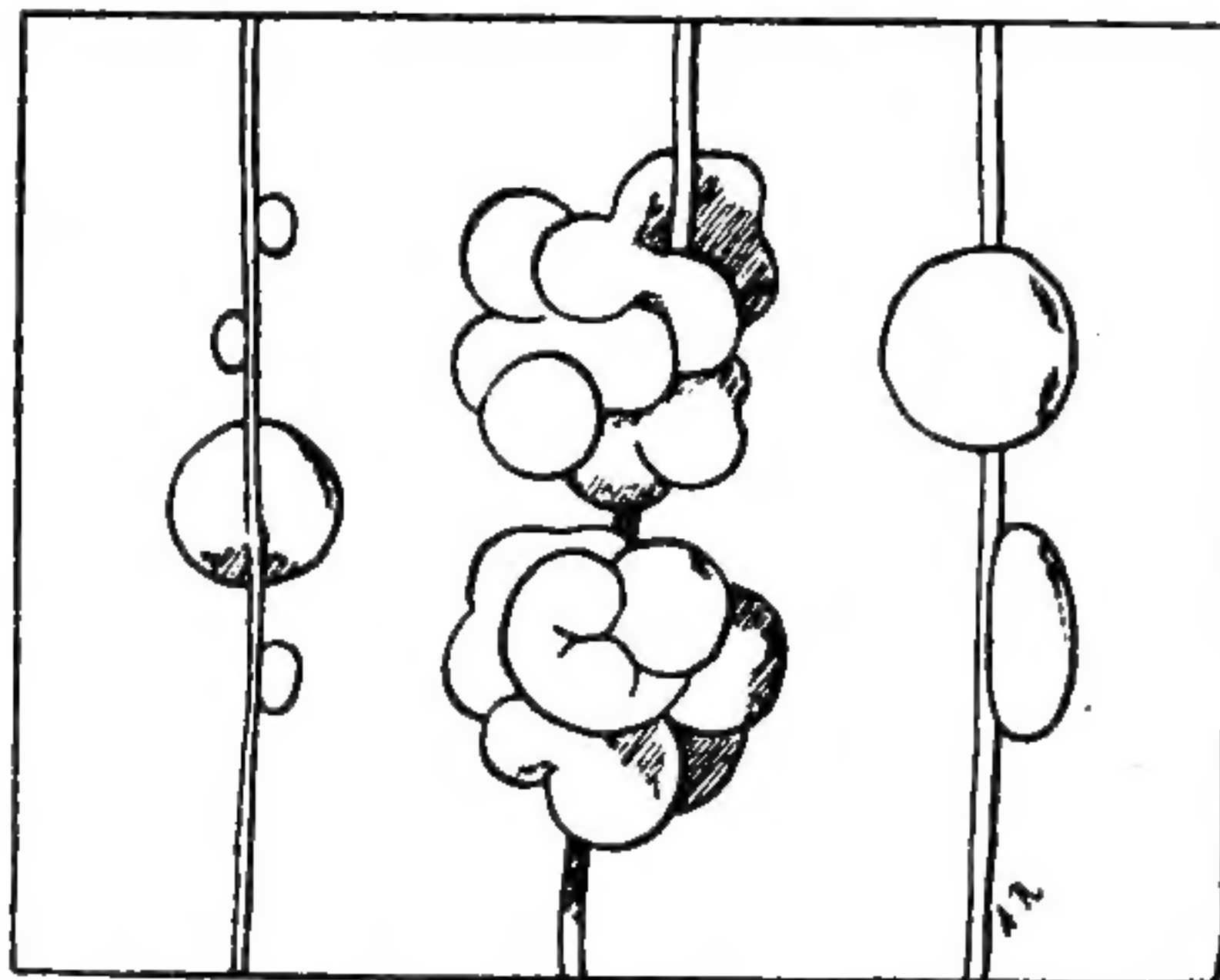


Fig. 8
Tuberculitos radicales del Altramuz azul
(*Lupinus angustifolius*). Tamaño natural

Altramuz amarillo (*Lupinus luteus*)

(VÉASE LA FIGURA 9)

Los tuberculitos del Altramuz amarillo suelen ser esferas deprimidas de hasta 1 cm. de diámetro. En nuestras plantas no mostraban las desigualdades y ramificaciones observadas en *Lupinus albus* y *L. angustifolius* y tampoco formaban aglomeraciones tan grandes como en las otras dos especies. En gran cantidad se encontraron sobre las raíces laterales del 1.^{er} grado, en regular número también sobre la raíz principal; en las raíces laterales de 2.^o grado hicieron falta en nuestros ejemplares.

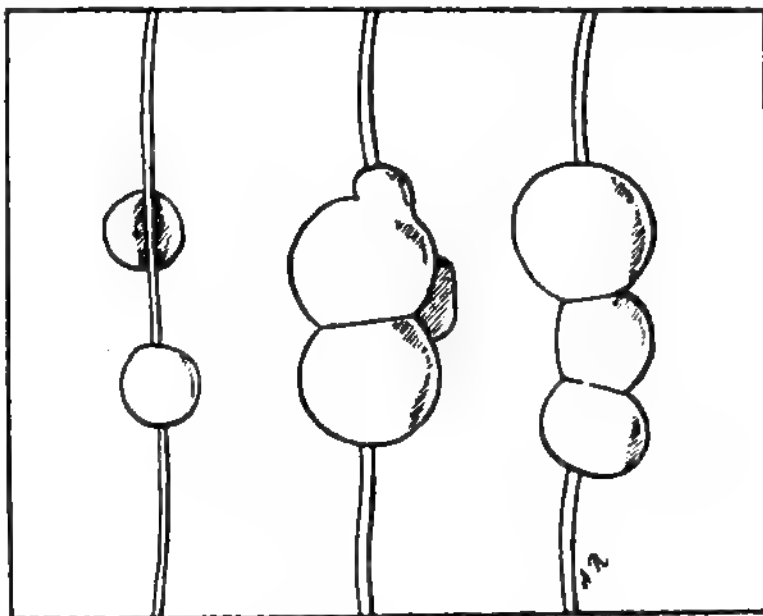


Fig. 9

Tuberculitos radicales del Altramuz amarillo (*Lupinus luteus*). Tamaño natural

Como de las observaciones comunicadas se desprende, existen en el suelo de Montevideo, las bacterias adecuadas para entrar en simbiosis con las ocho especies enumeradas de Leguminosas, formando nudosidades en las raíces de ellas, dentro de las cuales se multiplican. Comúnmente hemos hallado los tuberculitos bacterianos en todos los numerosos individuos, que, de cada especie, hemos examinado. Únicamente en ciertos individuos del Altramuz azul y Altramuz amarillo no hemos podido descubrirlos. Muestran los tuberculitos en todas las especies mencionadas un color entre amarillento y rosado pálido. Su forma es bastante característica y constante para cada especie, habiendo particularmente una diferencia notable entre los tuberculitos globosos y poco articulados de los Altrumuces y los tuberculitos alargados y ramificados de las demás especies. Puede ser que el examen de las mismas Leguminosas en otras localidades dé, respecto del tamaño y de la frecuencia de los tuberculitos radicales, un resultado distinto.

DR. A. RIMBACH,
Catedrático de Botánica y Fitopatología
en el Instituto N. de Agronomía.

EL VALOR ALIMENTICIO

Y LA

Composición químico-agrícola de algunos productos secundarios de las industrias nacionales

POR EL DOCTOR J. SCHRÖDER

PRIMERA PARTE

Existen en la República del Uruguay varias industrias que en la elaboración de sus productos principales originan ciertas materias secundarias y desperdicios que deben llamar la atención de los agricultores. En otras ocasiones nos hemos ocupado extensamente del modo como podrían aprovecharse, sea como abono ó como forrajes una serie de desperdicios procedentes de las industrias de la carne; ⁽¹⁾ en un último artículo hemos traslucido el valor del conocimiento de la composición química agrícola de diferentes principios aprovechables en el cultivo de los suelos; ⁽²⁾ quédannos para hoy los informes emitidos en el último tiempo que á productos alimenticios forrajeros se refieren y que comprenden sustancias poco ó mal apreciadas por la mayoría de los ganaderos nacionales. Las razones que nos han inducido á dedicar nuestra atención al estudio de la composición químico-agrícola de estos productos eran las siguientes: hemos buscado obtener datos seguros que nos indiquen el contenido en principios nutritivos de ellos; establecer la relación que entre el valor comercial y el valor alimenticio existan; ejercer un control, aunque particular pero imparcial y científico sobre las oscilaciones de los precios exigidos para los diferentes forrajes en el mercado de Montevideo. Los Estados Unidos de América, Francia y otros países disponen de una legislación bien fundada del comercio de los forrajes industriales; en Alemania se celebran contratos particulares entre los vendedores

(1) «Agros» año 1911, t 3, p 3.

(2) Rev. Inst. Agron. 1913, t 12, p 20.

y los compradores garantizando los primeros un porcentaje fijo en elementos nutritivos que regularizan el precio comercial de la mercadería; mientras que en otros países de poca población no se presta todavía ninguna atención ni oficial ni particular al intercambio de los productos forrajeros.

Las bases científicas para apreciar el valor de los alimentos de los animales domésticos las expondremos en otro estudio. Según ellas se han calculado los números que acompañan los diferentes capítulos de este trabajo.

1. — Harina de arroz

Con la instalación de los molinos de arroz en los países rioplatenses, se ha establecido una industria que produce ciertos desperdicios cuyo valor alimenticio para el ganado está fuera de toda duda: los afrechos y afrechillos de arroz. Mientras que estos forrajes industriales se aprovechan en otras partes en la alimentación de los animales de pesebre, no pasa lo mismo en el Uruguay, donde, según los informes que me han sido facilitados, casi toda la cantidad de estas harinas se exporta, vendiéndose á precios que están en relación con su composición química y la situación general de los mercados extranjeros.

Las harinas, ó mejor, afrechos de arroz experimentados, se obtienen en la elaboración del arroz comercial y encierran además de las partes exteriores de los granos sanos, los granos inservibles para la venta. No debían contener la gluma del arroz, pues ésta no entra en los molinos con los granos, pero desgraciadamente sirve para adulterar fraudulentamente las harinas forrajeras de arroz.

Sus principios nutritivos proceden, pues, exclusivamente de los granos deteriorados y partes de la cáscara. Según los ensayos de *Kellner*, las harinas forrajeras de arroz ocupan un lugar prominente entre los desperdicios de las industrias molineras por la fácil asimilación de sus principios químicos en el organismo animal y son muy superiores á los afrechos y afrechillos de trigo y centeno.

Alimentando el ganado con estos últimos, se ha observado una producción inferior á la originada por los principios puros, mientras que las harinas forrajeras de arroz han dado una producción superior á la calculada teóricamente. Opina el autor citado que posiblemente la fácil asimilación de las grasas de este forraje, sea la razón del hecho observado.

En el comercio europeo se distinguen las siguientes clases de desperdicios de los molinos de arroz: la *harina alimenticia de arroz*, que comprende los desperdicios que se obtienen al pulimentar el arroz y descascararlo. No debía por eso contener este producto ni la gluma del arroz ni la cáscara. Su valor almidón lo indica Kellner con 68.4. (1)

El *afrecho de arroz* se compone, en general, de las cáscaras molidas y pocos granos de arroz deteriorados. Su valor alimenticio es muy inferior al de la harina.

La *gluma de arroz*, de ningún valor comercial, sirve para las frecuentes adulteraciones de la harina alimenticia de arroz. (2)

Comparando los datos analíticos de las muestras experimentadas en Montevideo con los tipos reconocidos como puros y estudiando al mismo tiempo su aspecto y demás propiedades físicas resultan las siguientes apreciaciones.

La *muestra número 1* reveló á simple vista ya la presencia de mucha cáscara. Era un polvo pardo claro de finura regular. Su composición química comprueba el examen físico.

Contiene un porcentaje muy alto en celulosa que se aproxima á los datos publicados por otros autores para la cáscara de arroz. La clasificaríamos como afrecho de arroz inferior.

La *muestra número 2* era un afrechillo blanco grisáceo. A simple vista es difícil reconocer la presencia de la cáscara. Su alto porcentaje en proteína y grasa lo hacen considerar como un forraje muy bueno. Lo ponemos entre los afrechillos de arroz de buena calidad. (3)

La *muestra número 3* era un producto puramente molido, de aspecto casi blanco. No se pueden distinguir á simple vista la presencia de cáscara. La composición química da un alto porcentaje para la proteína y las sustancias no azoadas, que se componen sobre todo de almidón. También este producto pertenece á los buenos afrechillos de arroz.

El precio de venta que nos ha sido facilitado por la fábrica era de \$ 1.20 para el afrecho número 1 y de \$ 2.80 para la harina número 3. Es esta la base sobre la cual tenemos que fundar las apreciaciones económicas de los productos (Noviembre 1912)

(1) Kellner, Alimentación, pág. 604, 5.ª edición.

(2) L. c., pág. 217.

(3) Por la composición química de varias clases de arroz cultivados en los campos experimentales del Instituto de Agronomía vease esta revista 1914 núm. 11 p. 115. Un estudio detallado se publicará en breve.

Los análisis de las muestras cuya composición física acabamos de exponer, han arrojado los números:

Cuadro número 1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE AFRECHOS DE ARROZ 0/0

SUBSTANCIAS	Afrecho	Afrechillo I	Afrechillo II
Agua.	11.20	12.40	12.60
Cenizas	13.60	7.10	4.90
Grasa bruta	3.30	10.20	6.70
Proteína bruta.	5.90	11.60	11.10
Celulosa bruta.	33.40	5.20	2.10
Sustancias no azoadas	32.60	53.50	62.60
Proteína pura	5.50	10.90	10.90
" digerible	3.50	9.40	9.50

Para facilitar la discusión de estos números, se agregan aquí los análisis de muestras típicas y puras de desperdicios obtenidos en la molienda experimental de arroz: (1)

Cuadro número 2

SUBSTANCIAS	Harina (1)	Cáscara (2)	Gluma de arroz (3)
Agua.	12.60	10.00	11.00
Proteína bruta.	12.00	3.70	2.70
" digerible.	6.8	0.40	0.30
Grasa bruta	12.00	1.40	1.50
Substancias no azoadas.	45.20	32.30	29.70
Celulosa bruta.	8.00	38.10	40.00
Cenizas	10.20	14.50	15.20
Valor almidón.	68.40	2.5	?
Proteína pura digerible.	6.00	0.10	?

Para el cálculo del valor almidón de las tres pruebas de afrechos y afrechillos de arroz necesitamos los siguientes datos experimentales, que nos permitan averiguar la digestibilidad de los elementos nutritivos que hasta hoy no se pueden deter-

(1) Kellner, Alimentación, 5.ª edición, pág. 601.
(2) L. c., pág. 601.
(3) L. c., pág. 217.

minar por operaciones en el laboratorio sino directamente sobre animales.

Son los coeficientes de digestibilidad ⁽¹⁾ para

Proteína bruta	57 %
Grasa bruta	85 »
Substancias no azoadas	80 »
Celulosa bruta	25 »

Aplicando estos coeficientes á los principios respectivos de digestibilidad desconocida del cuadro número 1 resultan las siguientes cantidades de principios nutritivos digeribles y como resumen englobando los valores almidón indicados.

MUESTRA	Proteína pura digerible	Grasa digerible	Substancias no azoadas digeribles	Celulosa digerible	Valor almidón
Producto 1 . . .	3.10	2.80	26.10	8.40	34.7
» 2 . . .	8.70	8.70	42.80	1.30	70.70
» 3 . . .	9.30	5.70	50.10	0.50	71.80

La relación analítico-económica era, pues, la siguiente:

100 KILOS DEL	Costaban en Montevideo	Contienen proteína pura digerible	Valor almidón
Producto 1 . . .	\$ oro á 1.20	3.10	34.70
» 2 . . .	» » » ?	8.70	70.70
» 3 . . .	» » » 2.80	9.30	71.80

2.— El valor alimenticio de los residuos de cervecería

Un producto secundario de la elaboración de la cerveza son los residuos de la malta extractada. Tratando la malta molida con agua caliente durante algún tiempo no solamente se extrae la parte soluble de la malta sino se transforma también el al-

1) D. L. V., 1913, 79.80, 828.

2) Para los cálculos de los v. a se han puesto las equivalencias como sigue:

1 parte de proteína digerible = 0.91 partes v. á.; 1 parte de grasa dig. = 2.12 partes de v. a.; 1 parte de sustancia no azoada + celulosa digeribles = 1 parte de v. a. La productividad efectiva del producto 1 se ha puesto al 80 y la de los números 2 y 3 al 100 %.

midón en azúcares solubles y dextrina. Dejando reposar esta mezcla se depositan las partes insolubles que se separan más tarde dando los residuos de cervecería, cuyo valor alimenticio vamos á estudiar ahora. Contienen estos desperdicios las espeltas, las cáscaras de los granos, las celulas de alcuron, la grasa, el almidón no solubilizado y una pequeña parte de las proteínas.

Su análisis químico da el siguiente cuadro:

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS VERDES DE CERVECERÍA

SUBSTANCIAS	Verde	Sec. 105°
Agua	82.00	—
Cenizas	0.80	4.60
Grasa bruta.	1.50	8.50
Proteína.	4.10	23.00
Proteína pura	3.80	21.00
Proteína bruta digerible	3.40	18.70
Celulosa bruta.	3.30	18.30
Substancia no azoada	8.30	45.60
Proteína pura digerible.	3.00	16.60

Revelan estos datos que se trata de un producto que bien podría emplearse como forraje. Su defecto principal es su fácil descomposición por fermentación lástica y la formación de mohos, ofreciendo peligro en este estado para la salud de los animales. Por eso se pasan los residuos húmedos por estufas especiales resultando los residuos secos fáciles de conservar por mucho tiempo. He aquí la composición de una prueba preparada á 85°. La cervecería de donde proceden las nuestras por nosotros ensayadas no tiene instalación todavía para efectuar la desecación por mayor, aunque sería conveniente por razones económicas. He aquí el resultado de un análisis de los residuos secos.

COMPÓSICIÓN DE RESIDUOS SECOS DE CERVECERÍA

SUBSTANCIAS	Secado al aire	Sec. 105°
Agua	7.50	—
Cenizas	4.30	4.60
Grasa bruta.	7.90	8.50
Proteína bruta.	21.30	23.00
Proteína pura	19.40	21.00
Protiena bruta digerible	17.30	18.70
Celulosa bruta.	16.90	18.30
Substancia no azoada	42.10	45.60
Proteína pura digerible	15.40	16.60

Los coeficientes de digestibilidad que corresponden á estas clases de desperdicios son (1):

S U B S T A N C I A S	Residuos verdes	Residuos secos
Proteína bruta.	73 0/0	71 0/0
Grasa bruta	86 »	88 »
Substancias no azoadas.	62 »	60 »
Celulosa bruta.	40 »	48 »

Aplicandolos á los números anteriores calculamos los principios digeribles todavía desconocidos, como sigue:

RESIDUOS	Proteína pura	Grasa	Substancias no azoadas	Celulosa
Verdes	3.00	1.30	5.10	1.30
Secos	15.40	7.00	25.30	8.10

No podemos apreciar *la faz económica* del comercio montevideano con el producto cuyo análisis acabamos de discutir, pues en el momento actual, Marzo de 1913, los residuos verdes no tienen precio establecido y los residuos secos no se fabrican todavía en mayor escala en Montevideo. Dejamos, pues, solamente constancia de los siguientes datos analíticos para mejor oportunidad. Los residuos verdes contienen 3.00 0/0 de proteína pura digerible y un valor almidón de 10.30; los residuos secos dan 15.40 0/0 de proteína pura digerible y un valor almidón de 54.00.

3.—Valor alimenticio de los residuos de la destilería de maíz

Hasta hoy se empleaba para la elaboración del alcohol en la República Oriental del Uruguay exclusivamente el maíz como materia prima. De los principios que componen el grano de este vegetal, desaparecen en la fermentación alcohólica los hidratos de carbono, transformándose en alcohol etílico y anhídrido carbónico, quedando en los residuos de la destilación los

(1) Kellner, l. c., p. 611.

demás elementos, cenizas, proteínas, grasas y celulosa de valor alimenticio. Transformados estos residuos en una masa seca, se la embolsa y se vende al extranjero, en general á Hamburgo, ofreciéndose en el mercado alemán como alimento muy buscado para los animales domésticos. (1)

La apreciación de su valor nutritivo y su economía la hemos efectuado sobre la base de las determinaciones analíticas correspondientes y teniendo en cuenta que se ofrecen en el momento actual, Octubre de 1912, los 100 kilos á \$ 2.50 moneda nacional. Para calcular el valor almidón de los residuos secos, aprovechamos los coeficientes de digestibilidad, según Kellner(1), que son:

Para proteína	67 %
» grasa	95 »
» substancias no azoadas	71 »
» celulosa bruta	70 »

Aplicando estos números á los datos del cuadro número 1, que indica la composición total del producto comercial, sale el cuadro número 2, que contiene los porcentajes en principios digeribles,

Cuadro número 1
COMPOSICIÓN QUÍMICA DE RESIDUOS DE DESTILERÍA DE MAÍZ

SUBSTANCIAS	Residuos comerciales	Sec. 105º
Agua	8.50 %	—
Cenizas	2.30 »	2.50
Grasa bruta.	4.30 »	4.70
Proteína bruta	34.30 »	37.40
» pura	30.90 »	33.70
» bruta digerible.	22.90 »	24.50
Celulosa bruta	14.00 »	15.30
Substancia no azoada	36.60 »	40.10
Proteína pura digerible	19.50 »	21.30

Aplicando á estos números los coeficientes de digestibilidad obtenemos los porcentajes en los siguientes principios digeribles:

(1) L. c., 5.ª edición, pág. 611.

Proteína pura	19.50
Grasa	4.10
Substancia no azoada	26.00
Celulosa	9.80

y con ellos calculamos el valor almidón á 53.40.

Los residuos representan pues un forraje industrial que debe aprovecharse en la ganadería uruguaya mientras que su precio de venta esté en relación con su valor alimenticio comprobado científicamente.

La relación económica está pues definida por el hecho de que 100 k. de los residuos con 19.50 % de proteína pura digerible y un valor almidón de 53.40, se vendían en \$ 2.50 moneda nacional.

Dos análisis anteriores ⁽¹⁾ de residuos de destilería del país habían arrojado los siguientes números:

S U B S T A N C I A S	Muestra 1907	Muestra 1909
Agua	13.60	9.70
Cenizas	2.40	1.50
Grasa bruta	8.60	7.60
Proteína bruta	26.20	34.20
" para	23.20	32.60
" bruta digerible	16.80	18.90
Celulosa bruta	11.80	12.70
Substancias no azoadas	37.40	34.30
Proteína pura digerible	13.80	17.30

. Los principios digeribles de estas dos pruebas dan los porcentajes:

	Proteína pura	Grasa	Substancias no azoadas	Celulosa
II	17.30	7.20	24.40	8.90
I.	13.80	8.10	26.60	8.30

y según ellos, calculamos los valores almidón á 55.00 unidades para el I y 55.70 unidades para el II.

Es evidente que ha disminuído el contenido en grasa del producto, mientras que ha subido su valor en proteínas en el

(1) Rev. Inst. Agr., 1907, 2, 102 y Agros 1909, I, 155.

período de 1907-1913. Esta diferencia se explica por el cambio de los procedimientos seguidos en la fabricación de los residuos secos.

SEGUNDA PARTE

En la comunicación anterior he llamado la atención de los ganaderos sobre ciertos desperdicios agrícolas y residuos industriales de origen nacional que bien podrían servir para la alimentación intensiva de los animales á pesebre y que hoy por hoy ó no se aprecian lo bastante ó se exportan totalmente al extranjero.

El presente estudio relata la composición de otros productos análogos que en el transcurso del tiempo me han sido remitidos pidiéndoseme un juicio acerca de su valor alimenticio y su pureza. De los informes suministrados entresaco solamente los párrafos que directamente afectan los intereses de los lectores rurales.

4. — La composición de las tortas de lino en Montevideo

El cultivo del lino ha alcanzado ya cierta importancia en la agricultura del Uruguay. Según la estadística se han cultivado en los últimos años las siguientes extensiones: en los años 1902-3, 33.900 hectáreas con un rendimiento de 20.7.67 toneladas que corresponde á 612 kilos por hectárea; en 1907-8 se cultivaron 29.500 hectáreas, se recogieron 18.3.70 toneladas lo que corresponde á 715 kilos por hectárea y en 1912-13, 56.800 hectáreas, produjeron 33.0.70 toneladas que corresponde á 581 kilos por hectárea.

La mayor parte de la cosecha se exporta, sirviendo solamente pequeñas cantidades para la elaboración del aceite de lino nacional que origina como producto secundario la torta ó pasta de lino cuya composición química vamos á relatar aquí.

En los mercados mundiales se conocen dos clases de tortas de lino, que se distinguen por sus porcentajes sobre todo en grasas. Las que se obtienen por simple «presión» son ricas en grasas, mientras que las «extractadas» resultan bastante pobres en este principio. En el Uruguay se empleaba — hasta

hoy—según los datos que me han sido facilitados—el procedimiento de la presión, obteniendo las fábricas una torta muy apetecida por los animales vacunos, por su alto porcentaje en materias aceitosas y proteícas.

Los análisis que en el paso de los años hemos tenido que efectuar, han arrojado los números medios que van en el siguiente cuadro.

Para calcular los valores almidón indicados en este cuadro, hemos usado los coeficientes de digestibilidad de *Kellner* y que son para la proteína bruta de 86 o/o, para el extracto al éter de 92 o/o, para las sustancias no azoadas de 78 o/o y para la celulosa bruta de 32 o/o.

Cuadro número 1

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS TORTAS DE LINO NACIONALES
1907-1914

(10 análisis)

SUBSTANCIAS	VALORES		
	Medios	Máximos	Minimos
Agua.	11.5	17.5	10.3
Cenizas	5.2	6.5	4.7
Grasa	8.6	8.8	7.0
Proteína total.	30.2	33.5	27.3
Celulosa.	7.5	8.7	7.1
Materias no azoadas.	37.0	36.3	31.7
Proteína pura.	29.6	31.9	26.0
" digerible	25.8	27.2	22.2
Valor almidón.	68.6	—	—

De estos análisis se desprende que las tortas nacionales experimentadas son un forraje muy rico en materias proteícas pues un 95 o/o de la proteína bruta consiste en proteína pura y un 84 o/o es digerible. Contienen un porcentaje alto de sustancias extractivas y sus cenizas son más ricas en potasa y ácido fosfórico que las de los mejores cereales.

No quiero dejar de mencionar aquí que el lino contiene un principio originador de ácido cianhídrico, la lina marina, idéntica á la fascolunatina, que pasa á la torta. Por hidrólisis da la lina marina un desprendimiento del gas tóxico mencionado, pero la alta temperatura empleada durante el proceso de la

compresión destruye en general las enzimas productoras de la reacción hidrolítica en presencia del agua, alejando así también el peligro de un envenenamiento. Las tortas cuyos análisis se han publicado aquí contenían la lina marina en cantidades insignificantes y de ningún peligro práctico. Su presencia, al contrario, en pequeñísima dosis puede ejercer una acción benéfica en el organismo animal como se ha comprobado ulteriormente.

El defecto industrial económico que más resulta de algunas de las tortas en su alto porcentaje en substancias grasas. Pero tal defecto redundará en primer término en beneficio del que aprovecha la pasta fresca para la alimentación de sus animales. Podrá traer como inconveniente el exceso de riqueza en grasas la poca estabilidad de la torta, sobre todo al contacto con el aire atmosférico que la vuelve rancia. Para evitar esta descomposición se recomienda usarla fresca y no guardarla en depósitos por mucho tiempo.

Dadas las condiciones alimenticias favorables de las tortas de de lino de fabricación nacional, puede recomendarse su empleo en la nutrición racional, sobre todo de los animales vacunos, siempre que su precio quede relacionado con su valor productivo y el costo de los demás forrajes del mercado.

5. — Residuos de la fabricación del aceite de colza

Según ensayos hechos hace años en el campo experimental, la crucífera «brassica oleracea» se desarrolla bien en el país y da cosechas buenas. Pero la estadística nos revela que su cultivo ha ido reduciéndose poco á poco hasta desaparecer casi totalmente. Así se explica también que la fabricación del aceite de colza ya no tiene más ninguna importancia en la República y solamente por casualidad se puede conseguir una torta de colza nacional. En otros países se aprovechan para la alimentación del ganado los residuos de la fabricación del aceite de colza por su riqueza en principios nutritivos.

Consultados nosotros acerca de la composición de unas tortas de colza uruguaya, tuvimos que efectuar los análisis, llegando á los datos que van en el siguiente cuadro.

Para calcular los valores almidón nos basamos en los datos experimentales de *Kellner*, y que son para la proteína total de 81 %, para el extracto al éter de 79 %, para la substancia no azoada de 76 % y para la celulosa de 8 %.

Cuadro número 2

COMPOSICIÓN MEDIA DE TORTAS DE COLZA NACIONALES 1909-1914

(6 análisis)

SUBSTANCIAS	VAI O R E S		
	Medios	Máximos	Minimos
Agua.	10.6	13.2	8.1
Cenizas	6.3	8.0	4.5
Grasa	9.0	10.0	8.0
Proteína total	30.4	32.3	24.3
Celulosa.	10.7	14.0	6.0
Materias denit.	33.0	49.1	32.5
Proteína pura	28.0	30.1	22.1
» digerible	26.1	28.1	20.2
Valor almidón.	59.3	—	—

Reconocemos por la comparación de estos números, que la torta de colza uruguaya no difiere notablemente de las pastas de procedencia extranjera. Tiene un alto porcentaje en proteína bruta, del que unos 92 % son proteína pura y unos 87 % digerible. El extracto al éter incluye — y esto en una desventaja conocida del producto — un aceite de mostaza, que origina un sabor desagradable, que se disimula mezclando la pasta con otros forrajes y empleando en pequeñas dosis, por ejemplo, 1 kilo por día y por vaca lechera.

6. — Los residuos de vinificación como forraje

Los residuos de vinificación como se obtienen en la elaboración de los vinos tintos nacionales *no* pueden recomendarse como forrajes directos. Contienen en el estado verde un alto porcentaje en tartrato ácido de potasio que influye en los procesos sexuales de los animales, originando además diarrea y en las vacas preñadas dolores de parto prematuros. Estos residuos debían aprovecharse primero para la fabricación de aguardiente y usarse como forraje recién después de la destilación efectuada y separado el líquido extractivo que contiene disuelta la mayor cantidad del tartrato. Resultará entonces un forraje de una composición química bien definida y quedará transformado en un polvo fino de buen efecto alimenticio.

Los desperdicios actuales de la vinificación nacional comprenden tres componentes de distinta composición química. Una muestra de residuos secados al aire procedente de uva Harriague arrojó la siguiente composición física: una 30 % de cáscara, un 40 % de semillas y un 30 % de escobajo ó raquis. Esta mezcla al entrar en el tubo digestivo sin previa trituración es poco aprovechada, pues la semilla sana no sufre casi ninguna descomposición y el raquis es excesivamente rico en celulosa.

Habiendo pasado no obstante los residuos por un molino apropiado resulta un forraje de una composición química aceptable.

Los análisis que he podido efectuar con residuos de vinificación con uvas Harriague han dado los números medios que transcribo aquí:

Cuadro número 3

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE RAPPA DE UVA NACIONAL DESECADA

(4 muestras — 1907-1914)

SUBSTANCIAS	VALORES		
	Medios	Máximos	Minimos
Agua.	11.3	13.5	9.8
Cenizas	6.8	7.0	6.0
Grasa	10.0	12.0	8.0
Protenia total	10.8	12.0	9.5
Celulosa.	27.8	30.0	26.0
Materia denit.	33.3	35.5	28.0
Proteina pura	10.7	11.0	8.0
" digerible	4.1	5.0	3.0

De estos números se desprende que la composición química de los residuos de vinificación con uva Harriague es parecida á la de un heno de pradera y que la supera en su contenido en sustancias solubles en el éter. El porcentaje en proteínas es de 10.80 %, de las que 4.10 % son digeribles, lo que corresponde á un 38 % del principio azoado total. Se ha desistido de calcular el valor almidón, por suponer que los coeficientes de digestibilidad averiguados en Europa, no puedan aplicarse á los residuos uruguayos de vinificación. El defecto que tienen los residuos mencionados y que *nos inducen á no recomendar-*

los como forraje en la forma como se obtienen actualmente en la vinificación del país, es su alta cantidad de crémor y de materias tánicas. Para subsanar estos defectos, debía seguirse las indicaciones que ya hemos relatado y que ensayaremos en el próximo porvenir en mayor escala.

7. — Los marlos de maíz

Las espigas de maíz como se obtienen directamente de la planta se pueden dividir en tres componentes: los granos, los marlos y la chala. Son hasta hoy solamente los primeros que en las repúblicas rioplatenses se aprovechan en la nutrición de los animales, desperdiciándose tanto los marlos como casi siempre también la chala, aunque es de presumir que ambos productos deben tener un valor alimenticio y podrían, dada la facilidad de conservarlos, servir muy bien para el mantenimiento de los animales en tiempo de escasez de otros forrajes. Los marlos se usan actualmente como combustible, la chala sirve entre las familias pobres para llenar colchones y en alguno que otro establecimiento como forraje.

Consultados nosotros acerca de su composición química y su valor nutritivo, hemos estudiado dos variedades de espigas procedentes una de maíz cuarentino y otra de maíz amargo.

Antes de empezar el trabajo analítico se han pesado las espigas enteras y separadas después en granos, marlos y chala. Para el maíz cuarentino obtuvimos en 100 gramos de espiga íntegra, 70 % de granos, 20 % de marlo y 10 % de chala, y para 100 gramos de espiga íntegra de maíz amargo, 75 % de granos, 15 % de marlo y 10 % de chala.

Estos números cambiarán con la clase de maíz á ensayarse y el tamaño de las espigas, pero representarán un término medio que expresará la relación aproximada en peso entre granos, marlos y chala.

La composición química de los marlos de maíz la indica el cuadro que inserto aquí:

Cuadro número 4

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS MARLOS DE MAÍZ

(8 muestras — 1911-1914)

SUBSTANCIAS	VALORES		
	Medios	Máximos	Mínimos
Agua.	13.2	15.6	11.4
Cenizas	1.2	1.6	0.9
Grasa	0.5	0.7	0.4
Proteína total	1.8	2.0	1.6
Celulosa.	36.0	39.0	33.5
Materia denit.	47.3	50.2	44.3
Proteína pura	1.5	1.8	1.4
Proteína digerible	1.2	1.5	1.0

De estos números se deduce que los marlos de maíz no difieren mucho de una paja inferior de los cereales. De los 1.8% de proteína total que contienen los marlos ensayados un 83 % es proteína pura y un 67 % es digerible. Contienen, pues, un porcentaje más alto en sustancias azoadas que la paja de trigo y cebada nacionales; la grasa llega á los mismos límites como en las pajas y las sustancias no azoadas superan á las de las pajas. El porcentaje en celulosa de los marlos es inferior al de la mayoría de las pajas de los cereales. *Resumiendo se puede decir que los marlos debían aprovecharse, una vez bien desmenuzados, como forraje, y no como combustible en los establecimientos agrícolas del país.*

Los marlos que proceden de plantas atacadas por el carbón del maíz (Ustilago maydis) ó por hongos y mohos no se ofrecerán á los animales en estado crudo; será necesario vaporarlos antes de su aprovechamiento.

8. — La chala de maíz

El análisis de la chala de maíz está resumido en el cuadro siguiente:

Cuadro número 5

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CHALA DE MAÍZ

(8 muestras — 1911-1914)

SUBSTANCIAS	VALORES		
	Medios	Máximos	Minimos
Agua.	16.0	20.0	14.0
Cenizas	2.4	2.6	2.0
Grasa	1.0	1.4	0.4
Proteína total.	2.0	2.3	1.6
Celulosa.	31.8	37.5	28.0
Materia denit.. . . .	46.8	50.2	44.3
Proteína pura	1.8	2.1	1.8
" digerible	1.3	1.6	1.4

Discutiendo estos números podemos establecer que la composición química de la chala de maíz ofrece oscilaciones bastante grandes, sobre todo en lo que á su contenido en celulosa y sustancias no azoadas se refiere. No nos extraña este hecho, pues hemos observado que hay clases de maíz ensayadas que tenían una chala delgadísima, casi transparente, mientras que las hojas de otras espigas eran gruesas, duras y muy fibrosas. Los valores medios indican, que la chala desecada es bastante rica en cenizas y sustancias no azoadas pero pobre en grasa y proteína.

De los 2 % proteína total un 90 % era de proteína pura y un 65 % se hallaba en estado digerible.

Desconocemos todavía la digestibilidad de la chala de maíz en el organismo animal, no pudiendo calcular por eso su valor almidón; pero no obstante *revelan los análisis solos que la chala de maíz debe aprovecharse como forraje* y no quemarse ó desperdiciarse como muchas veces lo he observado.

9. — Afrecho de las espigas de maíz

Un buen forraje apenas conocido en la república es el afrecho de las espigas de maíz, que se obtiene triturando en molinos especiales las espigas íntegras del maíz. Es claro que se obtiene así un producto muy nutritivo, que por su composición física

es preferible muchas veces al grano puro y se empleará sobre todo en la alimentación de los equinos de trabajo. La ventaja económica del empleo del afrecho de la espiga entera hay que verla en primer término en el ahorro del trabajo de desgranarla y en el aprovechamiento de los marlos y de la chala. Queda sobrentendido que solamente las espigas sanas —libres de carbón— se emplearán para la preparación de esta clase de afrecho. El profesor *Pott*, después de muchos ensayos exactos al referirse á la molienda de las espigas del maíz dice que se puede sustituir en los equinos $\frac{2}{3}$ de la ración diaria total por el afrecho de las espigas. «El maíz molido con los marlos forma en el tubo digestivo una papilla liviana, se digiere por eso fácilmente, no da lugar á perturbaciones de la digestión, no aumenta la sed como el afrecho del grano puro, no afe mina y no engorda á los animales.»

La propiedad esponjosa de los marlos los hace aptos además para servir de principio absorbente para; por ejemplo: la melasa, procedimiento que sin duda tendrá un porvenir en la alimentación intensiva de los animales á pesebre en todos los países.

La composición química del afrecho de las espigas de maíz se puede calcular con los datos que acabo de transcribir en las páginas anteriores y otros publicados en la Revista del Instituto de Agronomía, tomo 4, páginas 185, año 1908.

Resumiendo en un solo cuadro los resultados de estos estudios podemos indicar los porcentajes en alimentos nutritivos del afrecho de las espigas de maíz como sigue:

Cuadro número 6

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AFRECHO DE ESPIGAS DE MAÍZ

SUBSTANCIAS	VALORES		
	Medios	Máximos	Minimos
Agua.	13.2	15.2	12.4
Cenizas	1.1	1.2	0.9
Grasa	2.9	3.4	2.6
Proteína total.	7.9	8.2	7.5
Celulosa.	10.2	12.0	9.2
Materia denit.. . . .	64.7	67.6	60.2
Proteína pura	7.0	—	—
» digerible	6.8	—	—

Las oscilaciones que se observan también en este cuadro tienen su origen en primer término en la composición física variable de las espigas enteras. Sin embargo, podemos deducir de los valores medios, que de 7.9 % de proteína total un 89 % eran proteína pura y un 86 %, proteína digerible.

Todas estas pruebas analíticas de la materia prima nacional nos inducen á recomendar, como forraje ventajoso, el afrecho de las espigas de maíz, siempre que se tenga una instalación apropiada para obtenerlo en la forma física indispensable para la alimentación animal.

10. — La composición químico-agrícola de las hojas del moniato y de la batata dulce

Entre las plantas que se cultivan en las regiones subtropicales sudamericanas por los tubérculos comestibles que producen hay que mencionar la batata dulce y el moniato, dos variedades de la ipomea batatas de la familia de las convulváceas. Además de los depósitos farináecos subterráneos que originan y que se aprovechan en grandes cantidades en la nutrición humana en sustitución de la papa, se caracterizan las dos plantas por sus largos tallos y el gran número de hojas que cubren todo el campo donde se las cultiva. Habiendo observado que los animales comen con preferencia estas hojas tanto verdes como en forma de heno desecado al aire, he resuelto determinar su composición química.

Cuadro número 7

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS HOJAS DE MONIATO

(6 muestras — 1902-1914)

SUBSTANCIAS	VALORES		
	Medios	Máximos	Mínimos
Agua	84.0	87.7	78.1
Cenizas	1.2	1.8	1.2
Grasa	0.4	0.6	0.3
Proteína total	2.2	2.7	2.0
Celulosa	2.0	3.0	0.8
Materias denit.	10.2	17.6	5.8
Proteína pura	1.4	2.6	1.7
" digerible	1.2	2.0	0.8

Las hojas cuyos porcentajes en principios nutritivos discutimos aquí se han recogido unos 15 días antes de la cosecha. Sus elementos químicos los señala el cuadro que intercalo aquí:

Los números de este cuadro revelan, que las hojas de las plantas de moniatos tienen una composición parecida á las hojas de otras plantas culturales como son hojas de papas, de col y remolachas, que superan en unos principios, que alcanzan en otros. El valor medio de proteína era de 2.20 % de los que unos 63 % son proteína pura y un 54.5 % proteína digerible. Es importante el bajo porcentaje en celulosa y en alto número para la substancia no azoada. Suponiendo que la digestibilidad de *las hojas de las plantas de moniatos* no sea inferior á las de la papa llegamos á la conclusión que *representa un forraje que bien merece ser apreciado tanto en forma verde como en desecado*.

Pott en su conocido libro sobre alimentación animal dice, que las hojas de la batata son un forraje muy apetecido por el ganado vacuno y que dan, preparadas como la espinaca un plato muy sabroso para el hombre. Para comprobar la primera afirmación he efectuado los análisis respectivos.

SUBSTANCIAS	VALORES		
	Medios	Máximos	Mínimos
Agua.	79.1	82.7	72.6
Cenizas	1.8	2.8	0.5
Grasa	0.6	0.9	0.2
Proteína total.	3.3	4.5	1.8
Celulosa.	2.2	2.5	1.1
Materia denit.. . . .	13.0	8.2	20.9
Proteína pura	1.5	3.1	0.9
Proteína digerible	0.8	1.5	0.9

Las hojas de batata dulce tenían un contenido de 3.3 % de proteína total, á los que correspondía un porcentaje de 45.5 de proteína pura y de 24 % de proteína digerible.

Comparando estos datos con los que acabo de exponer al discutir los análisis de las hojas del moniato, salta á la vista que las hojas de batata contienen las proteínas pura y digerible en un porcentaje notablemente inferior al de aquéllas, superándolas, sin embargo, en su contenido en substancias no azoadas.

Se tratará de esclarecer estas diferencias en un trabajo sobre

cultivo de estas dos plantas que se está siguiendo en estos momentos en mi campo experimental.

11. — Los desperdicios de la despuntadura de la vid

Los viticultores uruguayos despuntan la vid en general dos á tres veces despreciando casi siempre los desperdicios de la despuntadura obtenida, generalmente por miedo de que los específicos empleados para combatir las enfermedades parasitarias de esta planta tengan influencia perjudicial sobre el organismo animal. Consultado sobre la composición química de la poda y acerca de la posibilidad de intoxicación originada, tanto por el azufrado de la vid como por el empleo del caldo bordelés, he podido contestar por experimentos propios solamente á la primera parte de la consulta, teniendo que limitarme en lo que al efecto venenoso se refiere á estudios recientes, hechos en el extranjero.

Al despuntar la vid se cortan los tallos que sobrepasan el alambre ó que salgan de la hilera. El ramo cortado comprende hoja, tallo y zarcillo de la vid. Según la clase ensayada y según la época en que se efectúa la operación, varía la relación que existe entre los tres componentes mencionados, como así mismo el estado físico de estos órganos, que influye como es natural, de manera notable en la composición química de la despuntadura total.

Me limito á transcribir aquí los análisis que se han hecho con desperdicios de despuntadura de la vid Harriague, que han sido recogidos al fin de Noviembre y de Enero, teniendo cuidado de elegir hojas sanas.

La muestra ensayada en Noviembre comprendió los primeros gajos que se habían desarrollado y que eran compuestos sobre todo por órganos nuevos, y como ya lo evidenció su estructura física, eran hojas sabrosas, blandas y tallos tenues y flexibles. Las plantas habían sido azufradas y tratadas con el caldo bordelés, que había dejado las manchas azul-verdosas características. No ofrecían las hojas señales de enfermedades criptogámicas. El término medio de la longitud de los tallos cortados era de 15-30 cm.

La muestra experimentada en Enero resumió todos los tallos que pasaron el alambre superior de la hilera y los gajos que empezaron á desarrollarse dentro de las filas impidiendo el paso. Consistían en hojas grandes, completamente formadas y

de tallos que en parte empezaban á volverse leñosos. El término medio de la longitud de los tallos cortados era de 25-40 cm.

En Europa aprovechamos estos desperdicios de la segunda despuntadura, después de desecarlos, como forraje seco durante todo el año mientras que la primera poda se dá en estado verde. En el Uruguay no he observado que se prepare un heno de vid seco.

La prueba ensayada corresponde solamente á hojas y tallos sanos. He aquí su composición:

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS DESPERDICIOS DE LA DESPUNTADURA DE LA VID HARRIAGUE

SUBSTANCIAS	Noviembre de 1912	Enero de 1913
Agua	80.2	76.4
Cenizas	1.1	1.4
Grasa.	0.9	1.2
Proteína total	2.9	3.8
Celulosa	2.8	6.4
Substancias no azoada	12.1	10.8
Proteína pura	2.4	3.4
" digerible.	2.0	3.2

De estos números se desprende que los desperdicios verdes de la despuntadora de la uva Harriague tienen un valor forrajero no despreciable. Además de 20 % de sustancia seca encierran en su mejor época casi 4 % de proteína, que dan un 89 % de proteína pura y un 84 % de sustancias azoadas digeribles. Su contenido en celulosa aumenta con la edad, lo que se explica por los procesos de la liñificación que sufre la pared de la célula, mientras que el porcentaje en sustancias no azoadas disminuye.

Resumiendo los resultados se puede decir que *los desperdicios sanos de la despuntadura de la vid Harriague representan un forraje que tanto en estado verde como desecado merece plena apreciación en la alimentación económica de los animales vacunos.*

Sobre el efecto tóxico de las hojas y tallos recogidos en estado enfermo ó tratados con medios químicos, he encontrado afirmaciones *que recomiendan tener cuidado al aprovechar los desperdicios verdes recién tratados con el caldo bordelés*, pues han sido comprobados casos en que se han producido inflamaciones agudas de los intestinos y hasta la muerte de los ani-

males. *Hojas y tallos enfermos cubiertos con la peronóspora en estado de desarrollo, no entran en la ración diaria de los animales.*

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Tratando de establecer la composición química y el valor forrajero de productos considerados como desperdicios agrícolas y de residuos industriales recogidos en las repúblicas rioplatenses y no aprovechados hoy racionalmente, hemos experimentado las siguientes sustancias de origen nacional: 1) los afrechos y afrechillos de arroz; 2) los residuos de cervecería; 3) los residuos de la destilería del maíz; 4) las pastas de lino; 5) las tortas de colza; 6) los residuos de vinificación; 7) los marlos de maíz; 8) la chala de maíz; 9) el afrecho de espigas de maíz; 10) las hojas de ipomea, batatas; y 11) los desperdicios de la despuntadora de la vid Harriague.

Los análisis efectuados han revelado que, todos estos productos tienen una composición tal, que debían aprovecharse en la alimentación de los animales á pesebre, mucho más de lo que ocurre en la actualidad, supuesto siempre que su composición química esté en relación con su valor comercial y que su precio de producción esté en relación con el valor monetario de los otros forrajes en los mercados consumidores.

Instalación de una máquina ordeñadora Wallace en la Granja Modelo de Sayago

Hace ya algunos años que varios constructores han empezado trabajos para encontrar una máquina práctica que reemplace al hombre en el ordeño de las vacas. En 1862 Kerschaw y Colvin construyeron en Inglaterra la primera, funcionando por succión, con tubos ordeñadores que se introducían en el canal del pezón como las sondas mamarias. Poco á poco se sacaron muchas patentes de ordeñadoras, con principios diferentes y trabajando con motores y á mano.

Según Benno Martiny (arbeiten der deutschen landwirtschafts

gesellschaft. Heft 37-1899) se clasifican estas máquinas de la manera siguiente:

1. MÁQUINAS TRABAJANDO POR SUCCIÓN

- a) Succión con tubos ordeñadores.
- b) Succión con copas de succión.

II. MÁQUINAS BASADAS SOBRE LA COMPRESIÓN

- a) Presión mediante aire comprimido.
- b) presión por cilindros, secciones de cilindros, ó resortes.
- c) presión por colchones ó goteras.

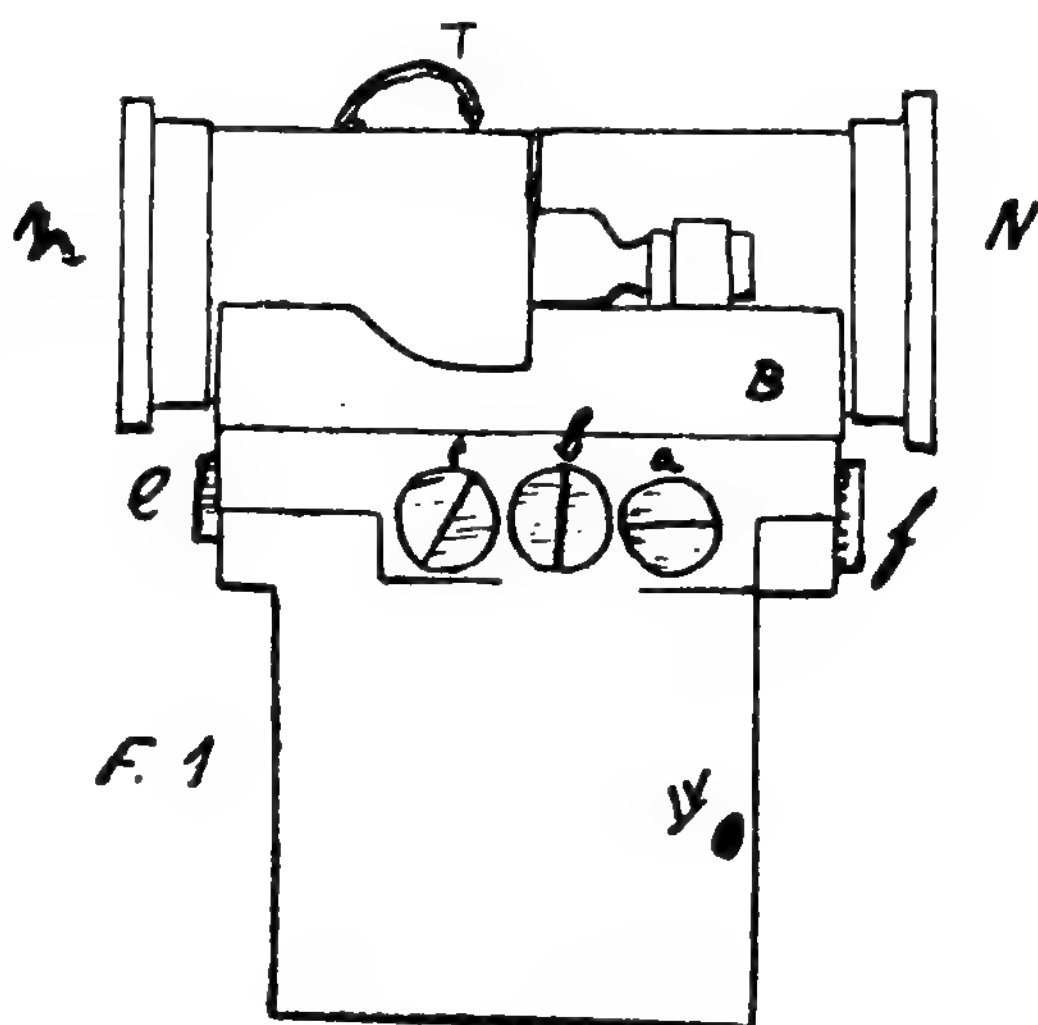
III. MÁQUINAS DE SUCCIÓN Y COMPRESIÓN COMBINADAS

Antes de hacer una crítica rápida de estas varias clases de máquinas, es necesario darse cuenta exacta de los medios que emplea el ternero para sacar la leche de la ubre.

Son tres: succión, compresión y masaje.

La succión se hace, porque la boca estando bien cerrada con la lengua aplicada contra el pezón, forma un embudo y cada vez que el animal traga una cantidad de líquido, produce en la boca una cierta depresión.

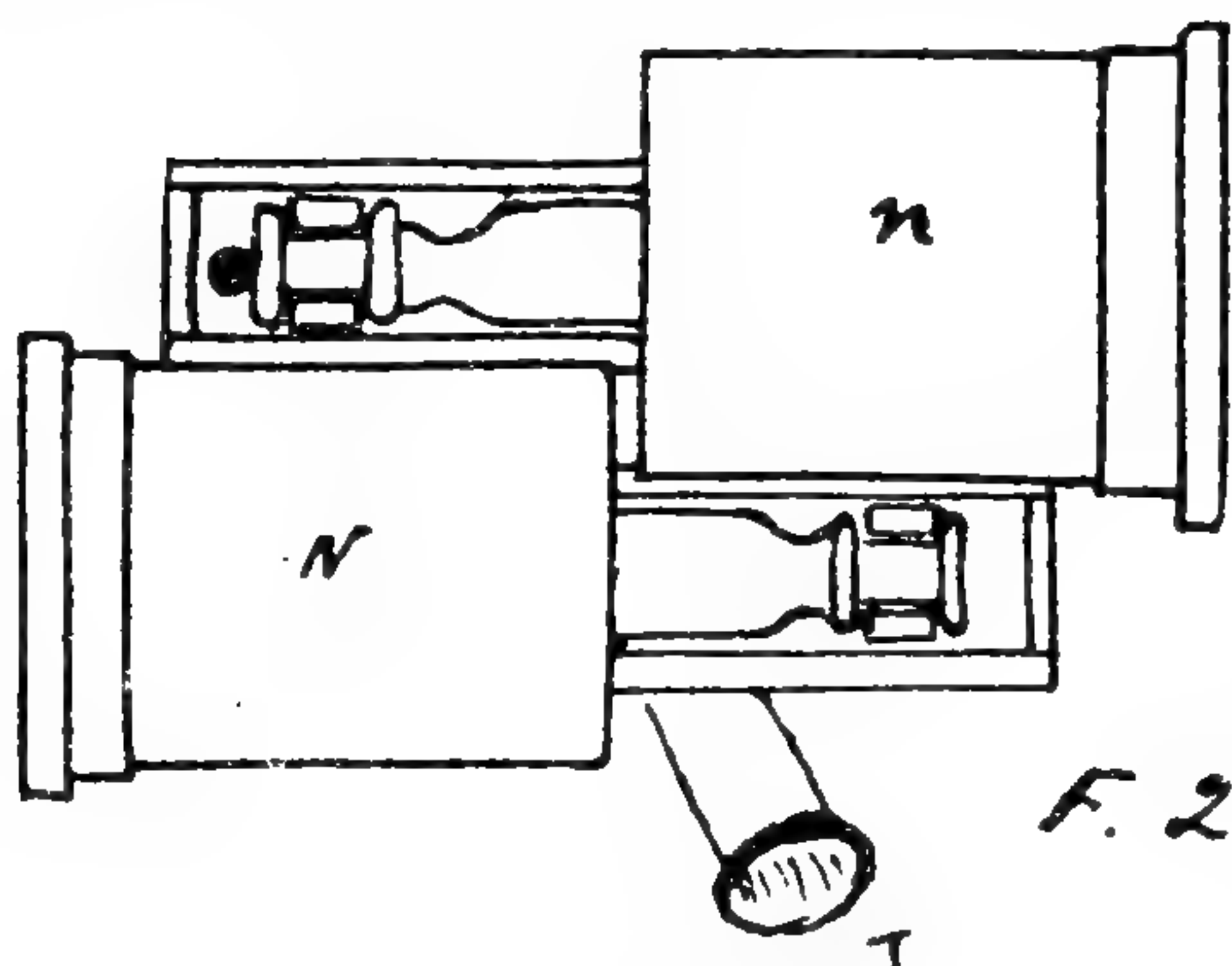
La compresión se obtiene por la presión de la teta entre el paladar y la lengua, siendo ayudada esta última por los movimientos de la mandíbula inferior.



Pulsador (perfil)

El masaje lo efectúa el ternero golpeando la ubre con el hocico.

Este masaje es indispensable para excitar los nervios excretores y activar la secreción de la leche durante el ordeño. El



Pulsador (arriba)

ordeñador la efectúa, pero de una manera deficiente, estirándola hacia abajo, cada vez que comprime la teta con las manos.

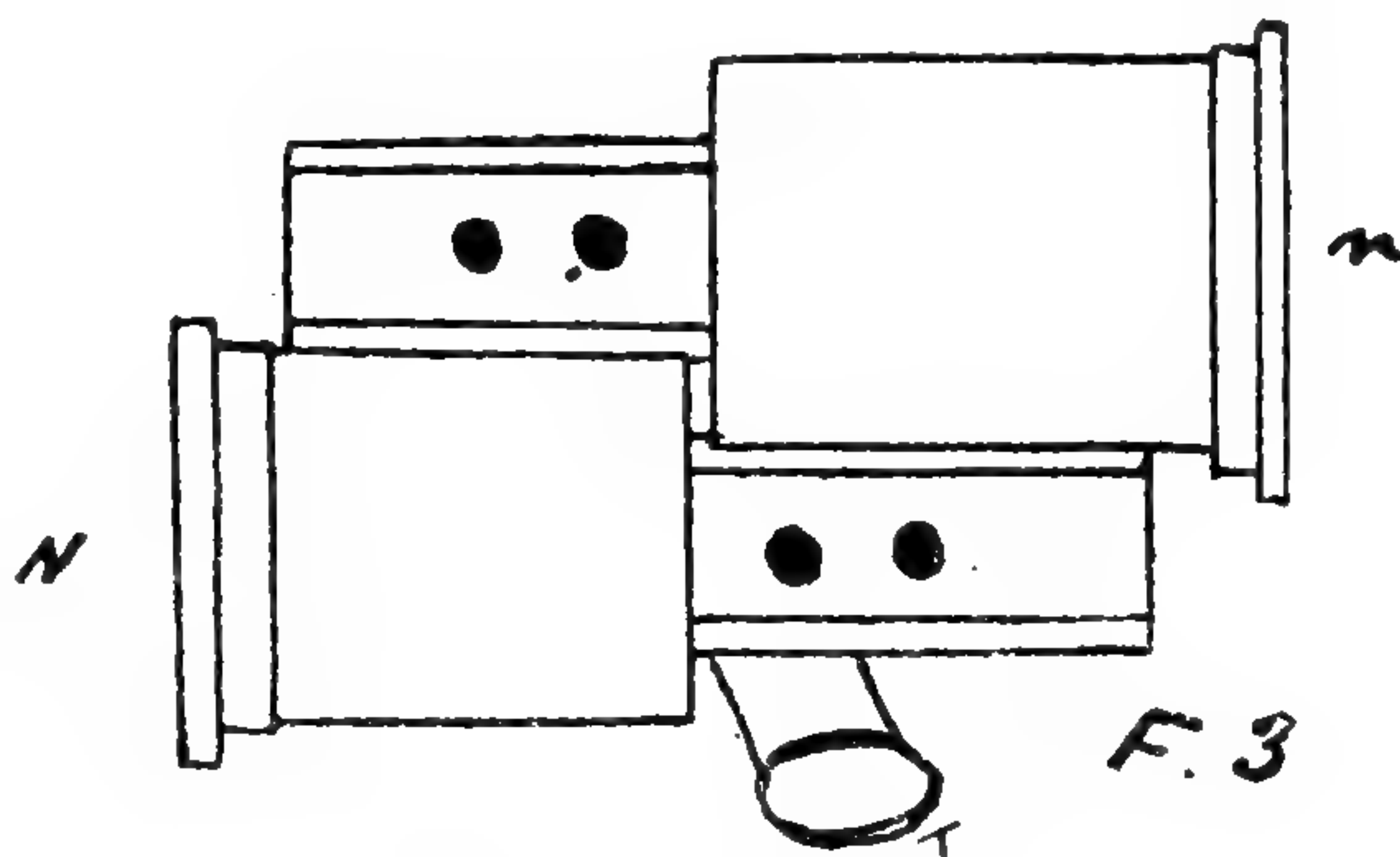
Como se ve, una máquina para ser normal y copiar el acto natural del ternero, mamar, debe obrar según éstas tres fuerzas; de manera que podemos eliminar enseguida las

máquinas clasificadas con los rubros I y II por extraer la leche de manera anormal. Las máquinas que emplean tubos ordeñadores, son las peores porque presentan el peligro de que la introducción de un cuerpo duro en el canal del pezón puede producir heridas siempre graves, con suma facilidad; fueron abandonadas muy pronto.

Así que, las únicas máquinas que deben ocupar la atención por los motivos enumerados más arriba, son las de succión y compresión, á pesar de que

no efectúan el masaje de la ubre por la dificultad de la aplicación de un mecanismo, pero se pueden considerar como muy buenas, si no perfectas.

Antes de describir la máquina Wallace, cuya instalación en la Granja Modelo se acaba de terminar, vamos á ver las ventajas que presenta esta máquina ordeñadora:



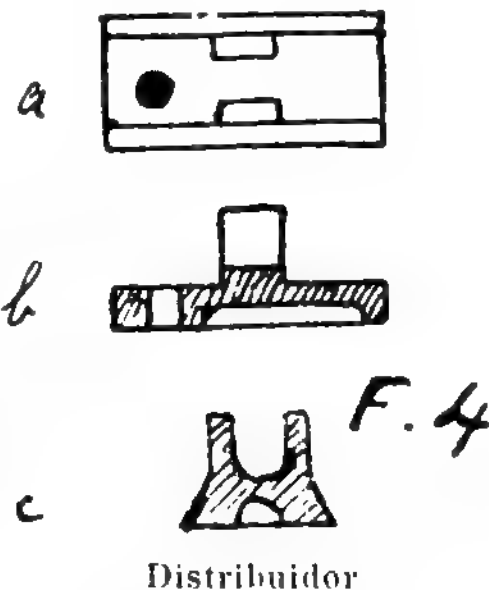
Cilindros con las correderas

1.º Liberta al dueño de los peones; éstos pueden hacer huelga ó estar enfermos, mientras que cualquier persona puede manipular con la máquina. Además, la máquina no vuelve mañeras á las vacas; y cuantas veces las hemos visto ponerse así, debido á la mala voluntad de los tamberos!

2.º La falta de buenos ordeñadores, que en varias regiones de Europa obligó á numerosos agricultores á renunciar á la producción de leche, perdiendo su valor, por un factor secundario, pues una buena máquina reemplaza con ventaja á los hombres.

3.º Cuando el rodeo es bastante numeroso, la máquina efectúa el trabajo más barato que los ordeñadores.

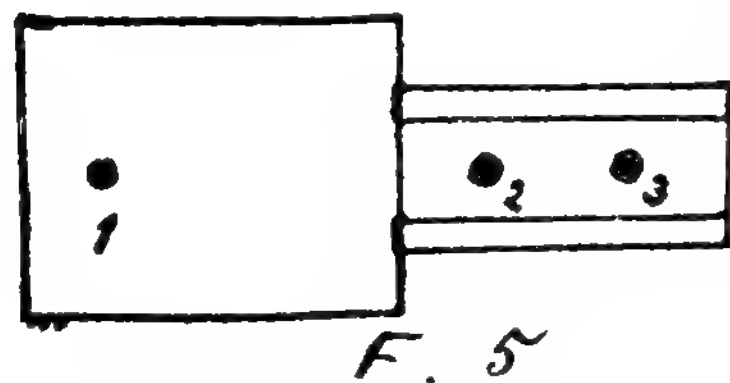
He aquí, el cálculo comparativo del ordeño á mano y á máquina en la región de Bruselas.



Tambo de 80 vacas

Hay 3 tamberos fijos para todos los trabajos diarios, pero solos no podrían efectuar el ordeño de 80 vacas; luego contando 1 hombre por 10 vacas, tenemos que emplear 5 ordeñadores suplementarios, que cobran 0 fr. 50 por cada ordeño, ó sea 1 fr. 50 diario, pues se ordeñan las vacas 3 veces.

Instalando una máquina ordeñadora Wallace, que nos cuesta



Cilindro cubierto sin émbolo y sin distribuidor

5.555 francos, puesta y armada, hacemos una economía anual de 1.393 fr. 92 como lo demuestra el cuadro que va al pie. En la Granja hay un motor de 4 caballos, que sirve para otros usos; admitamos que trabaja 4 horas y $\frac{1}{2}$ diarias para la ordeñadora y su consumo es de $\frac{1}{2}$ litro de bencina

por caballo la hora, sea 2 litros cada hora, el consumo de aceite es de 0lt. 333 diarios, correspondiente al trabajo para la ordeñadora. Conservamos igual los 3 tamberos que no figuran en el cuadro.

ORDEÑE Á MANO

5 Ordeñadores á 1 fr.50 = 7 fr. 50 diario por 365, son. fr. 2.737,50

ORDEÑE Á MÁQUINA

a) *Máquina:*

Amortización 3 o/o, 10 años	fr. 487,70	
Interés 3 o/o	» 166,00	
Conservación 2 o/o	» 111,10	fr. 764,70

b) *Motor* (valor 1.800 fr.):

$\frac{1}{2}$ De la amortización 3 o/o, 10 años	fr. 76,80	
$\frac{1}{2}$ Del interés 3 o/o	» 27,00	
$\frac{1}{2}$ Conservación 2 o/o	» 18,00	» 121,50

c) *Gastos:*

Bencina 2 lt. en 4 h. $\frac{1}{2}$ = 9 lt. por 365, son 3.285 litros anuales, 3.285 lts. á 0 fr. 13, igual á	fr. 427,00	
Aceite 0 lt. 333 por 365, igual á 121 lt. 55 anual, 121 lt. á 0 fr. 25	» 30,38	» 457,38
		<u>fr. 1.343,58</u>

A mano	2.737,50
A máquina.	1.343,58
Economía.	<u>1.393,92</u>

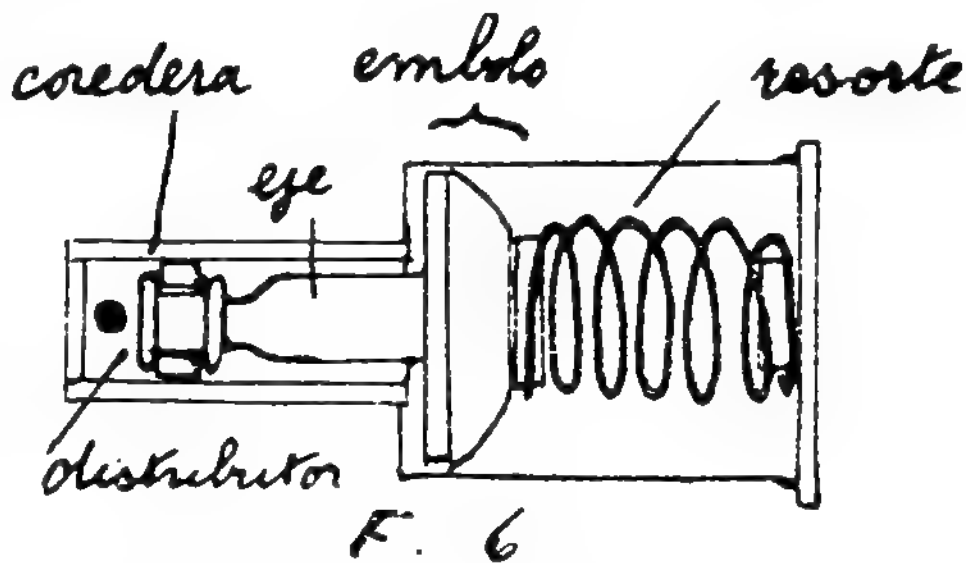
4.º La pureza de la leche es mucho mayor cuando el ordeñe se afectúa á máquina y sobre todo cuando ésta es cerrada como la Wallace.

El número de microbios puede ser disminuido en proporción notable. El señor Huyge, ayudante de la estación de lechería de Gembleux, durante sus ensayos con la máquina ordeñadora Wallace, obtuvo los siguientes resultados:

El tambo era de lo más limpio é higiénico, la limpieza del local y de los animales meticulosa y sin embargo, el ordeñe á mano daba una leche con un promedio de 85,000 colonias microbianas por cm.³, (máximun 182,000). Ordeñando á máquina, el número de microbios fué reducido á 16,000 ó 24,000 por cm.³.

la máquina y obtuvo en estas condiciones de 5,400 á 9,600 colonias por cm.³.

Estas cifras son elocuentes y desde el punto de vista higiénico, sería deseable que el empleo de la máquina se extendiese. La facultad de conservación de la leche se aumenta en razón de los pocos microbios que contiene. El citado autor hizo ensayos de conservación y de acidez comparando el ordeño á mano y á máquina. Fracciones de éstas leches fueron introducidas en frascos esterilizados y conservados en condiciones idénticas á la temperatura del laboratorio: 14 á 18°C.



Cilindro abierto con su respectivo distribuidor

ACIDEZ EN GRADOS DORNIC		A mano	A máquina
Enseguida después del ordeño		22	22
Después de 20 horas		22	22
"	28	25	23
"	34	27	25
"	42	29	25
"	48	37	28
"	60	67	30
"	66	84	36
"	72	Cortada	40
"	84	—	62
"	90	—	80
"	96	—	Cortada

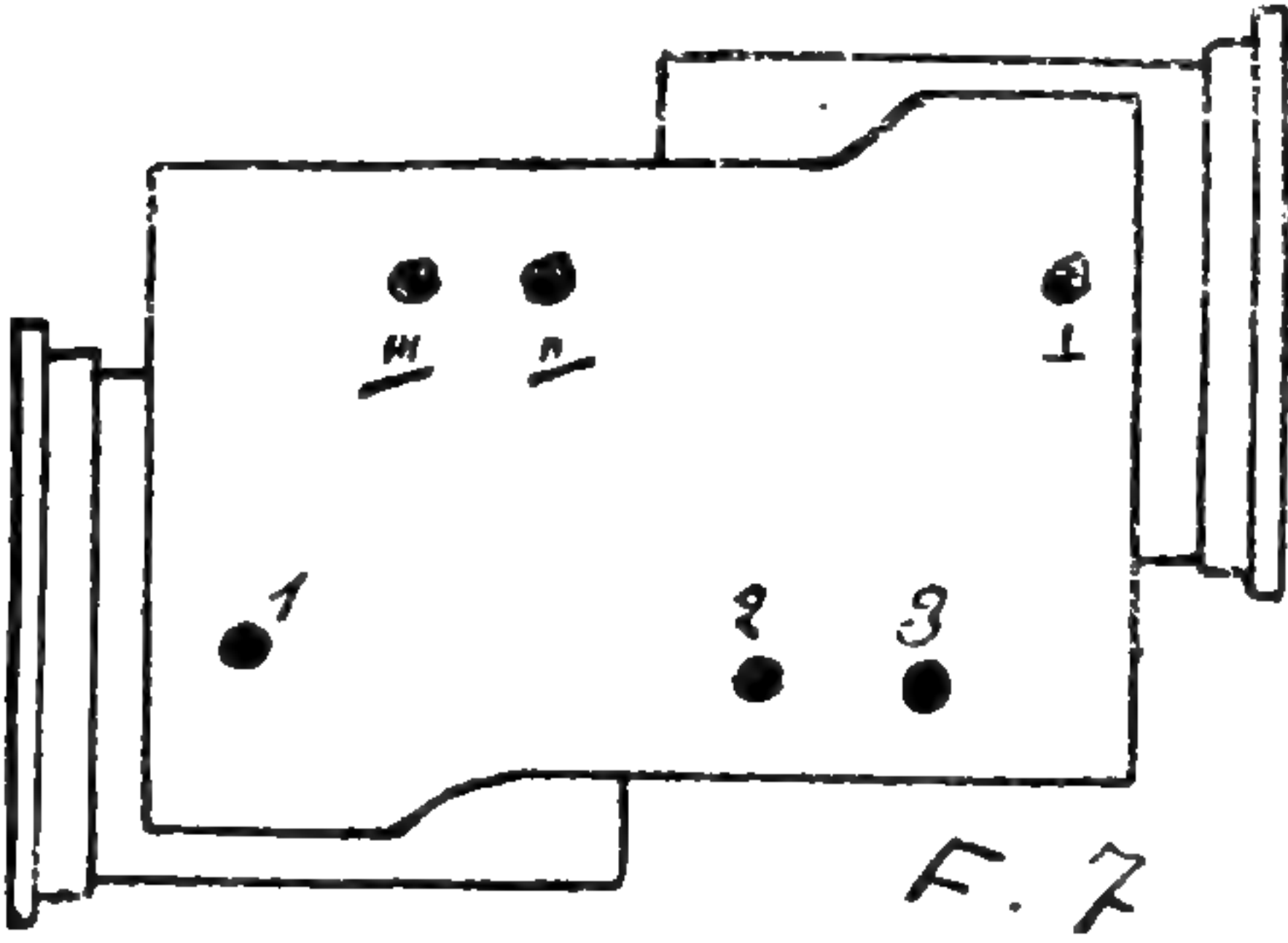
Luego hay una diferencia de 30 horas en favor de la leche ordeñada á máquina y como dice M. Huyge, esta diferencia sería todavía más sensible si en vez de experimentar en un tambo modelo, se hubiera ensayado en un tambo cualquiera.

Efectivamente, un ensayo fué efectuado el mismo día en dos granjas vecinas donde hay menos higiene y donde se hizo el ordeño á mano.

	GRANJA A		GRANJA B	
	Número de gérmenes	Acidez	Número de gérmenes	Acidez
Enseguida después del ordeño	370,000	—	918,000	—
Después de 20 horas	—	24.5	—	33
» » 28 »	—	37	—	42.5
» » 34 »	—	62	—	Cortada
» » 36 »	—	Cortada	—	—

Pero de todo esto no se debe sacar la conclusión, que basta poseer una máquina para obtener una leche pura; lo que es

indispensable, es mantener la máquina en un estado de gran limpieza y seguir las reglas que daremos tocante al lavaje de los aparatos.



Se han hecho muchas objeciones á esta máquina:

1.º *No ordeña á fondo.*— Esta opinión es errónea, pues la máquina ordeña completamente la vaca, co-

mo lo prueban las cifras siguientes que sacamos del trabajo del señor Huyge.

De 38 vacas ordeñadas á máquina, después de sacada ésta, se les volvió á ordeñar á mano y se obtuvo la cantidad de:

En el primer ensayo.	494 cm. ³
» » segundo	492 »
» » tercer	464 »

Lo que es más ó menos 1/2 litro, ó sea un término medio de 13 cm.³ por vaca cantidad insignificante.

Los 4 primeros ensayos, ordeño de tarde, que hemos efectuado en el tambo de la Granja en una vaca dan el resultado siguiente:

	A máquina	A mano
5 de Mayo (primera vez que se aplicó la máquina)	3 $\frac{3}{4}$ litros	1 $\frac{1}{2}$ litros
6 de Mayo	6 $\frac{1}{2}$	Algunas gotas
7 " "	6	" "
8 " "	6	" "

Como lo ven nuestros lectores, esta crítica no tiene base. Para efectuar un ordeño completo no se debe olvidar el masaje de la ubre, indispensable para hacer bajar la leche.

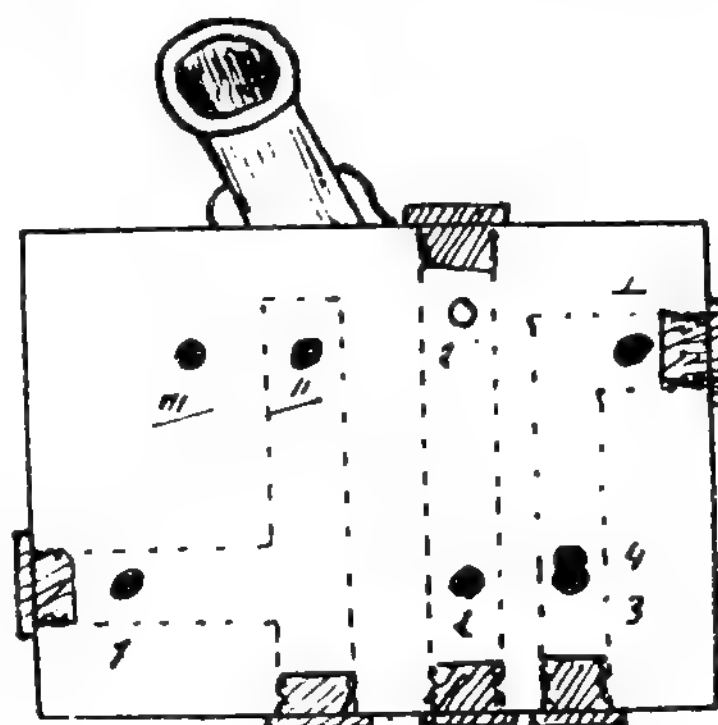
2.º *Hace disminuir la cantidad de leche y la duración de la lactación.*—Si algunas personas han notado una disminución, otras no han notado ningún cambio y nuestra opinión es que la máquina no tiene la culpa, sinó los que no hacían un uso racional de la máquina.

Tenemos el deseo de hacer un ensayo exacto y bastante largo para darnos cuenta exacta de la influencia de esta máquina.

3.º *Tiene una acción nociva sobre las vacas.*—Es otra opinión errónea, porque si algunas vacas sufren del ordeño mecánico, eso proviene de errores en la aplicación de la máquina y no de la máquina misma.

El señor Huyge ha notado que dejando funcionar 45 minutos un aparato, después de concluirse el ordeño se produce solamente un poco de congestión de las tetas, congestión que desaparece en algunas horas y sin consecuencias graves. Hemos dejado un aparato más de 20 minutos, sin notar nada de especial en el estado de la ubre y de las tetas.

Las vacas se acostumbran muy fácilmente á la máquina y muchas veces se ven vacas difíciles de ordeñar á mano, quedar bien quietas cuando se les aplica la máquina. En la Granja Modelo hemos aplicado una máquina á una vaca recién parida. Durante 3 días se tomó la precaución de manearla y al cuarto día se la dejó sin manear y quedó completamente quieta.

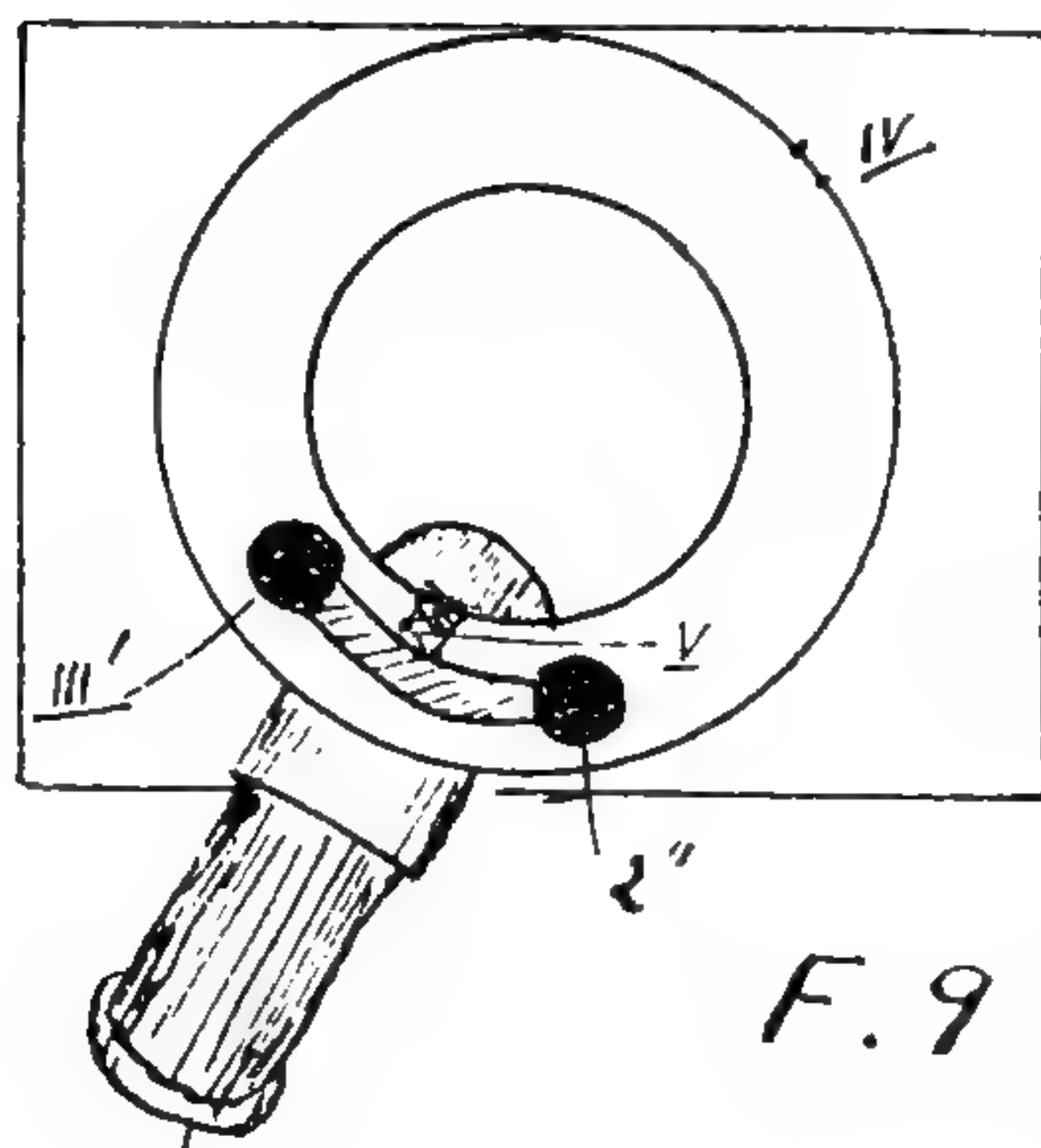


F. 8

Una afirmación en favor de la máquina es la del señor Lovens de Ciney (Bélgica) que no pudo constatar ni una inflamación en las tetas, consecutiva de un uso demasiado largo de los aparatos, y vió desaparecer del tambo la congestión de las ubres y mamitis.

Descripción de la máquina Wallace y su instalación en el tambo de la « Granja Modelo »

La ordeñadora consta de los siguientes elementos: 1 bomba neumática para producir el vacío; 1 tarro de hierro en el cual se hace el vacío; (fig. 12). 1 cañería que sale del depósito de vacío y recorre el tambo dando ramas laterales que pasan por encima de la cabeza de las vacas, llevando canillas á las cuales se fija un caño de goma que une la máquina ordeñadora con la cañería. Hasta ahora no se instaló más que una mitad del tambo, pero cuando se complete la instalación tendremos que colocar un segundo depósito de vacío en la extremidad, para equilibrar la depresión en toda la cañería; 4 manómetros, 1 cerca del primer depósito, 1 á la entrada en el tambo,



1 en el centro y 1 cerca del segundo depósito, estos indican el grado de vacío. Lo anterior representa la parte fija de la ordeñadora, para producir el vacío y transmitirlo hasta el fondo del tambo.

La parte movable que se transporta de una vaca á la otra durante el ordeño se compone de un tarro de 25 litros cuya tapa presenta dos canillas á las cuales se fijan las gomas que van, 1 á la cañería general y la

otra más corta al aparato ordeñador propiamente dicho.

Este último se compone de 4 partes iguales: 1 para cada teta, unidas mediante un cañito de goma con una especie de caja en forma de cilindro muy chato á la cual llamamos placa de unión.

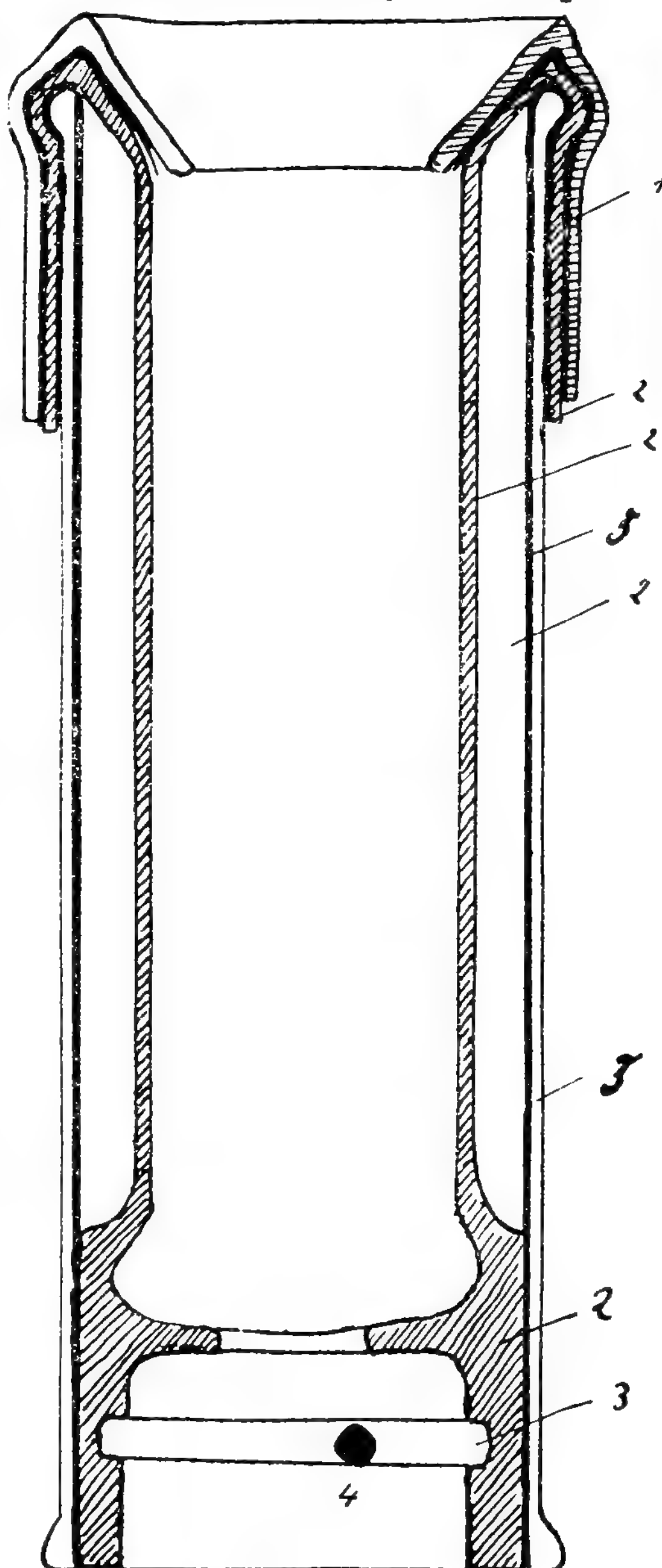
La parte que corresponde á cada teta se compone de un pulsador de dos cilindros (fig. 1); un tubo de aluminio en el cual

se coloca un tubo de goma de sección triangular y de un manchon de goma con orificio circular, el cual se ajusta á la teta para evitar la entrada del aire (fig. 10).

La forma triangular del tubo de goma se explica, porque el aire entrando entre el aluminio y la goma pueda comprimir á ésta y así apretar la teta. Con el objeto de dejar pasar el aire desde el pulsador hasta el intervalo del aluminio con la goma, esta presenta en el interior de su parte inferior una canaleta circular, la cual comunica mediante 3 agujeros con la parte externa y tres surcos verticales conducen el aire á la base de las tres caras externas del tubo de goma. (Figura 10).

Ahora vamos á estudiar la parte esencial, la más interesante también, por su sencillez y

Corte del tubo de aluminio y del tubo de goma



F. 10

1. Manguito de goma.—2. Tubo de goma.—3. Canaleta escavada en la base del tubo de goma.—4. Agujero haciendo comunicar la canaleta con el espacio entre el tubo de goma y el tubo de aluminio.—5. Tubo de aluminio.

su ingeniosidad: el pulsador. En primer lugar se le debe definir: es el aparato que funcionando por el vacío, produce

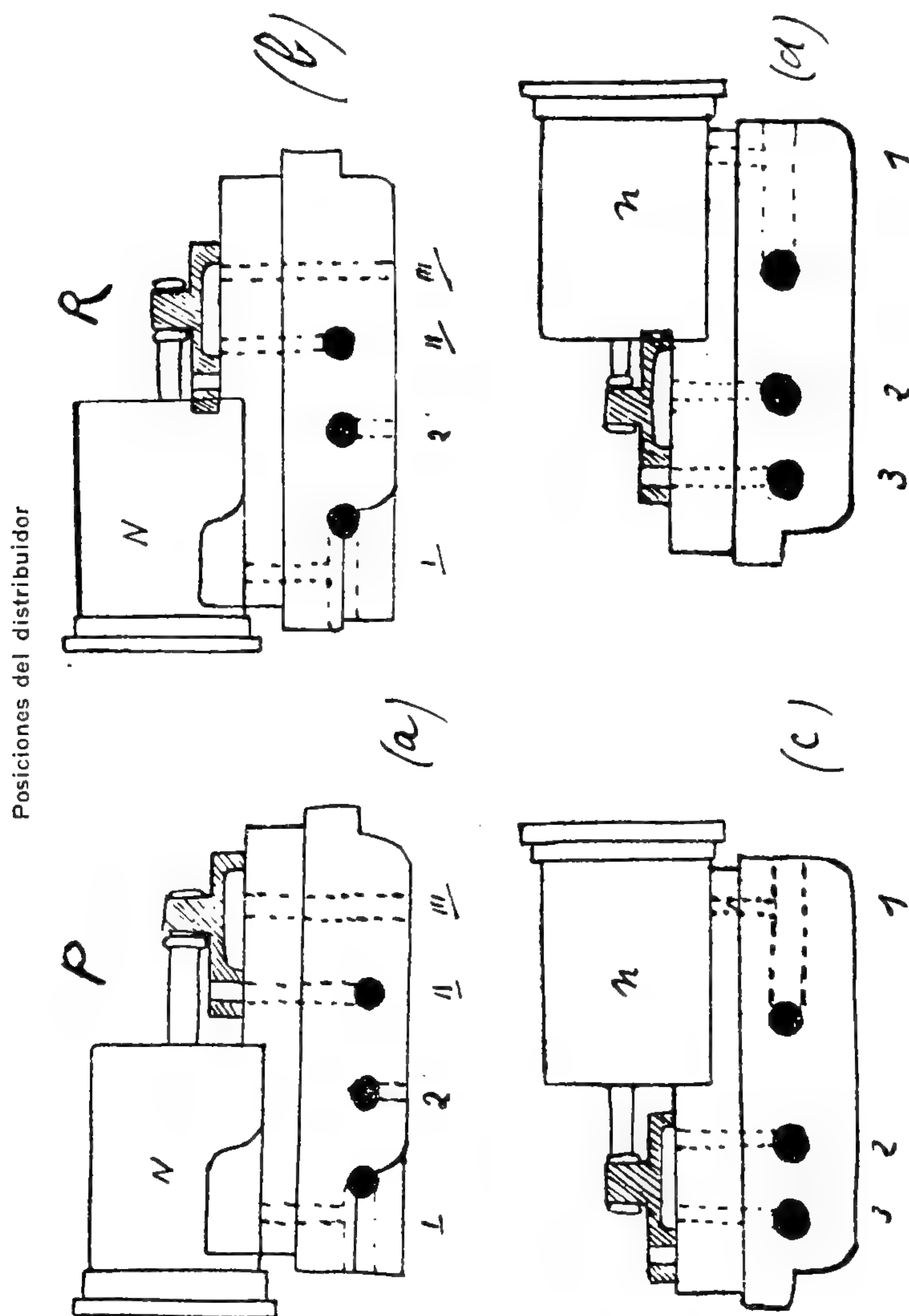


Fig. 11

alternativamente presión y depresión en el espacio que separa la goma del aluminio.

Se compone de una parte cilíndrica (de aluminio) y de doble pared (fig. 1 y 9) que entra en la base del tubo de goma, excavada, comunicando mediante un cañito de hierro en T y de un tubito de goma con la placa de unión.

En una extremidad, este cilindro está terminado por una placa del mismo metal (fig. 8) que lleva varios canales en su espesor mismo y varios agujeros que corresponden á la placa de hierro que sirve de base á los 2 cilindros con sus respectivos distribuidores (fig. 7).

El espacio comprendido entre las paredes del cilindro, comunica por el agujero IV (fig. 1 y 9) con la canaleta de la parte inferior interna del tubo de goma y comunica igualmente con la excavación central, A.

Los cilindros poseen un orificio (1 y I fig. 5, 6 y 7) que comunica con (1 y I fig. 8). Están provistos de un émbolo con

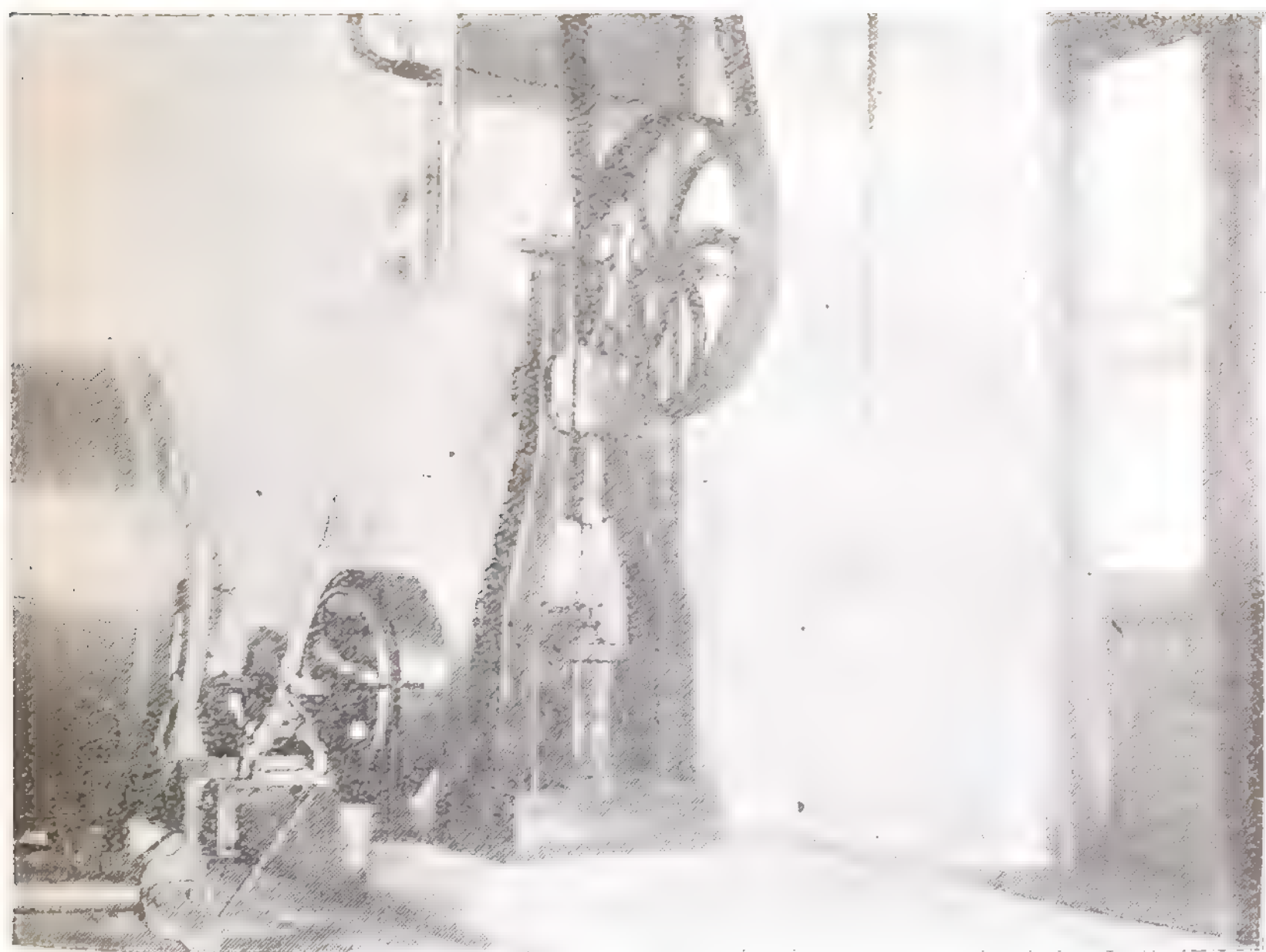


FIG. 12. — Bomba neumático y tarro de vacío

eje y de un resorte; el eje hace solidario del émbolo al distribuidor (fig. 4 y 6), este distribuidor desliza en una corredera (fig. 3, 5 y 7) con los orificios 2 y 3 ó II y III según el cilindro que corresponde á 2' y 3' ó II' y III' (fig. 8).

El distribuidor (fig. 4: a, b, g,) presenta una canaleta excavada en la cara inferior, un agujero que lo atraviesa y 2 relieves en la cara superior que abraza al eje del émbolo.

La parte cilíndrica (fig. 9), presenta la excavación central A,

donde llega la leche con el caño de salida T, mediante el agujero V, comunica A, con el espacio entre las dos paredes; los orificios 2'' y III' están representados por 2' y III en la fig. 8.

Expondremos ahora el funcionamiento del pulsador:

Cuando T, está reunido por el tubo de goma á la placa de unión, ésta al tarro y el tarro á la cañería de vacío, éste se transmite en el espacio A, pero mediante de V, A, comunica con el espacio entre las 2 paredes y mediante de 2'' y III, el vacío pasa á 2' y 2 y á III. Mediante la canaleta del distri-

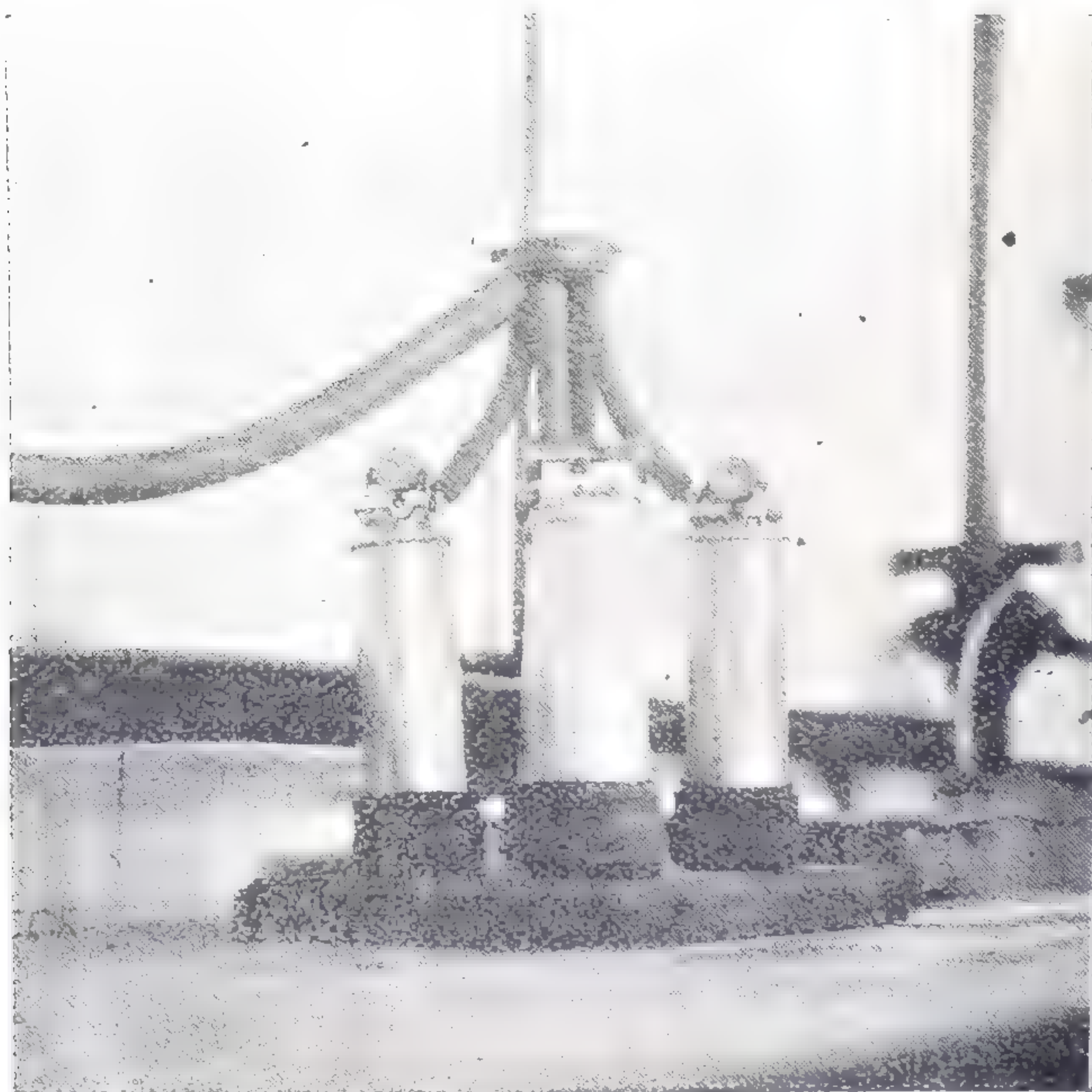


FIG. 13. — Máquina en la mesa de ensayo

buidor del cilindro N 2, comunica con 3 y 3 está en comunicación directa con 4; 4, comunica con I, luego el aire que contiene el cilindro N, es subsanado y se va en el espacio de doble pared del cilindro, de donde pasando por IV, la canaleta de la goma, el agujero que atraviesa ésta, llega entre el aluminio y el tubo de goma, comprimiendo este último que aprieta la teta. Cuando el vacío en el cilindro N alcanza á $1/2$ atmósfera, el resorte se afloja y cede á la presión del aire sobre la cara externa del émbolo, en este movimiento, el distribuidor sigue y por la canaleta III viene en comunicación con

II, pero II comunica con I, luego el vacío se produce en el cilindro *n* donde pasa lo mismo que en *N*, y el movimiento del distribuidor pone 3 en relación con el aire, éste entra, pasa á 4 y I, equilibrando la presión atmosférica en el cilindro *N*, cuyo émbolo está rechazado en posición normal por el resorte; el distribuidor sigue el movimiento, poniendo II, en relación con el aire que pasa de en 1, equilibrando también la presión atmosférica en el cilindro *n*, cuyo émbolo vuelve á la posición primitiva; el distribuidor sigue el movimiento y la canaleta pone 2 y 3 en comunicación de manera que el ciclo se termina (fig. 7, 8, 9 y 11); y una nueva revolución empieza.

Luego el pulsador tiene por objeto de mandar aire entre la goma y el aluminio para comprimir la teta.

La fig. 11, muestra en *a* y *b*, dos posiciones de los distribuidores del cilindro *N* y en *c* y *d* del cilindro *n*.

Cuando empieza un ciclo los distribuidores ocupan las posiciones *P*, *P*; para el cilindro *n*, se ve la comunicación de 2 y 3 por la canaleta y para *N* se ve que el agujero *II*, se encuentra debajo de la canaleta; pero que *III*, comunica con el aire. Como hemos visto mediante de 2, 3, 4, y I, el vacío se produce en *N*, cuyo émbolo está rechazado por la presión atmosférica, atrayendo el distribuidor en posición *P*, (fig. 10 b), movimiento que pone III, en comunicación con II, luego el vacío alcanza á I y se hace en *n*; el distribuidor atraído por el émbolo toma la posición *p*, (fig. 10 d); luego 3, no comunica más con 2, pero, bien con el aire por 3, 4 y I; éste llega en *N*, el émbolo vuelve á la posición normal *P*, (fig. 10 a); así II comunica con el aire y por II y 1, el aire entra en *n*; el embudo y el distribuidor vuel-



FIG. 14. — Llevando una máquina armada al tambo

ven á la posición normal P (fig. 10, c); luego 2 y 3 comunican otra vez y el ciclo puede empezar de nuevo.

Por el vacío en A . (fig. 9) y en la goma B . (fig. 10) como también por la presión de la goma sobre todo, la leche llega en A , y se va por T , en la placa de unión y en el tarro. El derrame de la leche en A hace disminuir el vacío y así se explica la regulación del pulsador que trabaja tanto menos cuanto viene más leche y tanto más cuanto viene menos leche. Esta regularización del trabajo es una gran ventaja de esta máquina, porque las tetas siendo de producción desigual, el



FIG. 15. -- Cómo se lleva la máquina para adaptarla a la ubre

trabajo de pulsadores independientes unos de otros, será proporcional á la producción de cada parte de la ubre, lo que es más normal.

Como se ve, el funcionamiento de esta máquina es muy sencillo á pesar de que muchos que no la conocen bien la desprecian por demasiado complicada.

Como se ve, la máquina es completamente cerrada y la leche no tiene ningún contacto con el aire: para averiguar si la leche pasa, basta tocar la placa de unión, la cual siendo de bronce se calienta rápidamente al contacto de la leche. Cuando el ordeño ha concluido, la placa se enfría en seguida.

Funcionamiento de la ordeñadora

Esta máquina funciona con un vacío de $1\frac{1}{2}$ atmósfera y para mantener esta depresión invariable, los depósitos de vacío poseen una válvula reguladora con pesas movibles (figura 12). Los manómetros están graduados en centímetros, luego deben indicar normalmente 38 cm.; pero una variación de 2 á 3 puede tolerarse: naturalmente el vacío debe alcanzar $1\frac{1}{2}$ atmósfera porque los resortes de los cilindros están calculados para dicha presión.

Antes de ordeñar, todas las máquinas deben estar armadas y pasar por la mesa de ensayo (fig. 13). Con este objeto hay una canilla en la lechería y se averigua el buen funcionamiento, poniendo una gota de aceite á los cilindros ó distribuidores que están un poco duros ó se mueven muy lentamente.

El exceso de aceite puede estorbar la marcha; en este caso se debe desarmar los cilindros para limpiarlos bien.

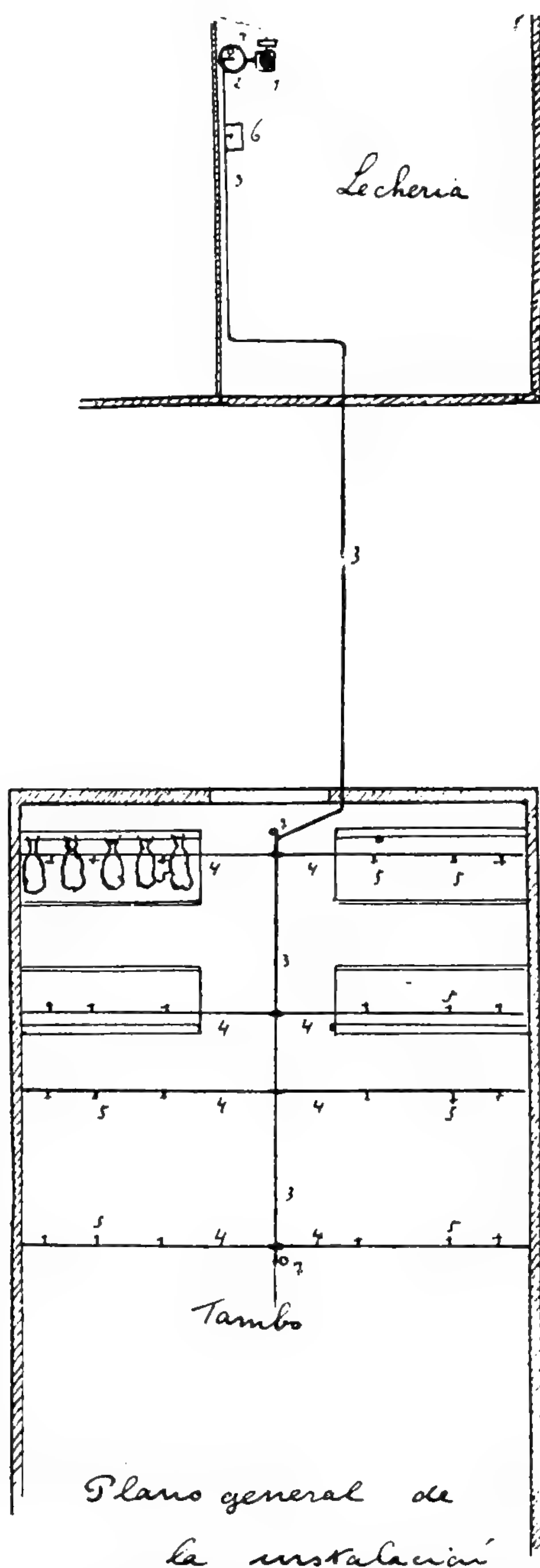
Para armar la máquina no hay ninguna dificultad (fig. 14).

Cada peón lleva dos máquinas y las dispone en el tambo de tal modo, que las gomas y la ordeñadora no toquen en el suelo; todo cabe perfectamente bien sobre la tapa del tarro.

La goma larga se fija á la canilla, la cual se abre; el vacío comunicándose al tarro, fija la tapa y agarrando ésta, se levanta el tarro. Esta última se coloca al nivel de la parte mediana del vientre de la vaca y lo más cerca de ella; entonces con la mano izquierda se agarra la placa de unión desde abajo, los cuatro tubos pendientes, de modo que el tubito de goma forme un ángulo que impida la entrada del aire. Con la mano derecha se levantan uno después de otro los tubos mientras que el pulgar izquierdo aprieta el tubito de goma y cuando la teta entra bien en la goma, se deja libre el tubito y enseguida el pulsador empieza á funcionar. Este método de colocar la máquina se emplea cuando se trabaja á la derecha de la vaca; en caso de trabajar á la izquierda, la máquina se lleva con la mano derecha y la izquierda coloca los tubos (fig. 15).

Antes de colocar la máquina, recomendamos lavar bien la ubre, con agua tibia y extraer un poco de leche de cada teta para obtener leche más pura.

Enseguida de haber colocado el aparato, se hace un masaje rápido de la ubre para hacer bajar la leche y se va á colo-



1. Bomba neumática.—2. Tarro (depósito de vacío).—3. Cañería principal.—4. Caños laterales colocados encima del cuello de las vacas.—5. Canillas para fijar el tubo de goma.—6. Canilla y mesa para ensayo de máquina.—7. Manómetros.

car una ó varias máquinas. Un peón bien acostumbrado con la ordeñadora puede manipular 4 máquinas al mismo tiempo. Una vez que ha colocado la última, vuelve á la primera para amasar la ubre más enérgicamente que la primera vez; va á la segunda y hasta la cuarta. Entonces vuelve á la primera (el ordeño está concluído), hace nuevo masaje á la ubre para hacer bajar las últimas porciones de leche, saca la máquina y la coloca á otra vaca; lo mismo hará con las otras tres máquinas.

Para quitar la máquina se cierra la canilla, luego cesa el vacío y los tubos se sacan fácilmente; si resisten un poco, entonces se aprieta la base de la teta para hacer entrar aire en el tubo y se tira suavemente.

Enseguida después de haber concluido el ordeño se debe proceder á la limpieza de las máquinas.

Estas se llevan completas, con tarro y go-

mas (éste vacío naturalmente) se colocan en la canilla de ensayo y hunden la extremidad de los tubos en agua tibia primeramente, en agua fría con soda después, y por último en agua fría pura; de ésta manera se saca bien la leche y sobre todo la grasa que se pega á las gomas. Esta operación hay que efectuarla muy rápidamente. Después se desarman las máquinas y las varias piezas donde pasa la leche se limpian con cepillos apropiados en agua con soda, enjuagándolas con agua pura, y las partes de goma se ponen en una pileta ó una palangana llena de agua fría; los pulsadores se secan y se colocan en un plato especial, dentro de un armario, para evitar que se ensucien con tierra ó por las manos. Los tarros se lavan como cualquier tarro de lechería y se colocan boca abajo en un cuarto fresco al abrigo de la tierra y de las manos.

Las máquinas se arman á último momento antes de ordeñar.

Esta limpieza tiene una importancia muy grande, porque si no se lava bien la ordeñadora su empleo en vez de ser útil y aumentar la pureza de la leche, sería una operación nociva y y antehigiénica.

La conclusión que se impone, es que la máquina ordeñadora Wallace manipulada por personas de criterio y cuidadosas, presta grandes servicios á la industria lechera, resolviendo con grandes ventajas el problema de la mano de obra, que preocupa á numerosos dueños de tambos.

(Dibujos y fotografías del autor).

PROFESOR DE L'HARPE.

Sobre yacimientos geológicos de valor práctico en la República Oriental del Uruguay

III. — Talco

El yacimiento geológico que se va á describir ahora, se encuentra en el departamento de Colonia, al Oeste de la Cuchilla de San Juan, que se dirige en dirección más ó menos de N. á S. hacia el Plata y forma la vertiente entre los arroyos de

las Conchillas y Miguelete. El pueblo más cercano es el de Conchillas.

La estructura geológica del departamento es relativamente sencilla y se compone de rocas cristalinas fundamentales con una sobreposición de sedimentos de las formaciones del Terciario superior y del Diluvio. El fundamento cristalino llega cerca de Conchillas, de Puerto del Sauce y de Carmelo casi y del pueblo de Colonia completamente hasta el Río de la Plata, y es de interés práctico por los yacimientos extensos de granito biotítico.

Pertenece a estos granitos, primero un granitófido de color gris sucio, de grano muy fino, segregado, en bancos gruesos que acompaña a nuestro yacimiento de talco y además diferenciaciones lamprofídicas de aspecto como basaltos, generalmente muy descompuestos. Aparecen en las canteras de Conchillas p. p. en la forma de filones de poco espesor, p. p. en yacimientos macizos. La investigación microscópica — cuyos resultados no se pueden describir aquí — enseña que se trata de una *Spessartita hornbléndica* (Hornblende-Spessartit). Supongo que la edad geológica de la formación de esta roca sea idéntica con las formaciones correspondientes en los alrededores de Montevideo, donde, como he descrito anteriormente, las pizarras cristalinas están insertadas por las rocas eruptivas antiguas.

Entre esquistos cristalinos, de edad geológica problemática, del departamento de Colonia, voy a llamar *anfíbolitas* y *hornblendesquistos*, que quedan en analogía con las formaciones cerca de Montevideo, por ejemplo, en el Cerro. Se encuentran, además, levantados hasta verticalmente, esquistos *filíticos*, *cloríticos* y *cuarcíticos*, que con un rumbo de NE. á SO. hasta casi N. á S. pertenecen probablemente á horizontes superiores del fundamento cristalino. Las rocas llamadas, en último lugar, que se dividen fácilmente en placas de superficie plana, se enriquecen en algunos puntos con *substancia carbonosa*, que ya dió origen á especulaciones en grafito y aún de hulla! Fósiles comprobantes como restos de plantas ó graptólitos no se pudieron encontrar.

I. — Descripción de los afloramientos

En la descripción arriba dada, que, como se entiende, por falta de conocimientos detallados de la geología regional, natu-

ralmente es incompleta, no se mencionó un yacimiento, que al mismo tiempo es de interés práctico como científico. Hay que agregar á las indicaciones sobre su posición, que se encuentra en el campo del señor Manuel Narancio (1). La importancia práctica del yacimiento se explica por la pureza extraordinaria del material, de color blanco como nieve, pureza que se confirma por el análisis químico que va á seguir más abajo. Se emplea este material en Buenos Aires, p. p., para fines cosméticos (polvo de Mennen), p. p., en la fabricación del papel y del jabón.

El interés científico se despierta por el hecho que es posible demostrar, como espero hacerlo, el origen del yacimiento.

Estas investigaciones no se podrían efectuar, sino en un lugar, la roca fuera puesto artificialmente al día y al otro lado quedarían incompletos los datos aquí ganados sin el estudio de un yacimiento vecino no explotado todavía.

A) EL YACIMIENTO SEPTENTRIONAL, ESTANDO EN EXPLOTACIÓN

La vista adjunta de la cantera muestra la parte excavada. A la izquierda representa la pared oriental (E), mientras que H se mira á la derecha en el sentido del rumbo, SO hasta S. El ancho de la excavación es de 15 á 20, su longitud de 30 á 40 y su profundidad de 16 á 20 metros. Es de suponer que se prolongue la roca explotable hacia el Sud, mientras, como parece, á través del rumbo se ha llegado hasta las rocas vecinas. Consiste el lado oriental en pizarras claras cuarcíticas, que están á flor de tierra en la esquina Sudeste de la excavación, mientras que en el lado occidental la roca albergante no está á flor de tierra. El yacimiento de una especie de transición indica también aquí que concluye el material de explotación.

Mientras pues la parte central de la excavación, de valor técnico, muestra una roca puramente blanca p. p. poco estratificada, de estructura fibrosa sumamente fina, de tacto muy grasoso, la estratificación hacia O y E se manifiesta más, apareciendo ya microscópicamente visible, junto con coloración sucia, gris verde, un aumento de las fibras.

(1) Me permito agradecer en este lugar otra vez al señor Narancio la amabilidad con que me hizo accesible su territorio.



La cantera de talco de Conchillas (Departamento de Colonia)

Una prolongación del esquisto talcoso blanco hace N, en dirección á un valle chico dirigido más ó menos vertical al rumbo, queda de suponer, pero la capa de limo sobrepuesta ofrecerá dificultades á la explotación. Ya en la parte más baja del vallecito y especialmente al lado septentrional del mismo vuelve á aparecer una roca ajena, el granitóido arriba llamado, segregado en bancos gruesos. Más perspectiva á éxito tiene talvez la persecución hacia el lado opuesto, meridional, desapareciendo, sin embargo, aquellas formaciones que acompañan al yacimiento, que voy á describir junto con el otro afloramiento. Se observaron éstas, como he oído, de la misma manera en la instalación de la excavación.

Se trata pues de una *interposición lentiforme de talco de poco espesor* entre pizarras cristalinas y no de un miembro normal del último grupo de rocas.

Respecto de la calidad petrográfica de la roca hay que mencionar que no todas las partes dentro del material de valor técnico tengan el mismo color blanco puro y la misma blandura y grasosidad. Se destacan pues, interposiciones de una sustancia dura marmolóidea de grano muy fino, á menudo de color débilmente verdoso, además blanco, que á pesar de su dureza se muelen y se emplean prácticamente. Mientras que estas partes no muestran un arreglo fijo sinó alternan irregularmente con el talco, se muestran trozos de tamaño á veces más grandes que una cabeza arreglados en zonas verticales, paralelo con la división estratiforme ocasionalmente visible. En la lámina adjunta se conocen algunos de estos trozos, p. e. en una zona, indicada por una flecha, que se dirige desde el margen de la excavación derecho hacia abajo.

Consisten estos pedazos p. p. de sustancia silícea y son por otra parte lindas géodas, cuyas paredes interiores se tapan con cristales de calcita, mientras que pasan á la roca vecina, hacia afuera, por aumento de la sustancia talcosa. Sigue primero, formando la base de la drusa, y á veces tiñendo la parte inferior de los cristales, primero una zona irregular interrumpida de espesor de 1 á 2 milímetros, y después una mezcla cristalina de cal blanca marmolóidea con un mineral débilmente rosado. El hecho que se trate aquí de *rodocrosita* revela de aquella zona oscura de numerosas manchas ó interposiciones negras, que, tratado con HCl concentrado, producen cloro, corresponden pues á un mineral de manganeso sesqui ó peroxídico, que se formó por el espato de manganeso.

Pero la substancia silíceea mencionada no solamente se encuentra en pedazos y trozos irregulares, sino se observa también como impregna la roca en fajas y en vetas salientes de éstas, finas, ramificadas arboliformemente. Y también en este procedimiento la substancia ajena prefiere interceptarse entre las divisiones del esquisto talcoso.

B) EL YACIMIENTO MERIDIONAL

Separado de la cantera por una distancia de 800 á 1.000 metros, casi libre de afloramientos naturales, se observan algunos peñascos aislados que á primera vista se demuestran como formaciones transformadas por procedimientos secundarios. Su carácter, que se va á describir más abajo, hace suponer, que también en este lugar, bajo la superficie, se encuentran yacimientos de talco.

En primera línea son sorprendentes bloques irregulares de una roca abotagada, no estratificada con superficie característica de aspecto corroído, agujereada. Mientras que consisten por parte, sólo de substancias silíceas, que atribuye á la roca recién cortada un lustre resinoso y lo impregna en nidos, fajas y vetas irregulares, aparecen en otras partes acumulaciones de un mineral escamoso, verdoso y una distribución igual de hojas finas de mica. Es probable, que se haya formado la mencionada superficie agujereada por la destrucción de los nidos del mineral llamado hace poco.

Los bloques, por su dureza, salen del suelo en peñascos chicos y son separados uno del otro por partes libres en afloramientos. En estas se destacan á veces crestas débiles de una roca densa bastante dura, que siendo en la superficie cubierta de una corteza de substancia limonítica, tiene en el interior una coloración casi blanca hasta débilmente verdosa. Microscópicamente uno podría determinarla como piedra córnea de calcio (Kalkhornfels), pero no se observa ninguna efervescencia mojándolo con H Cl. Se ve además, que la roca allá, donde fué tocada con el martillo, se descompone en una harina fina de tacto sedoso. La determinación exacta del material sólo se puede efectuar por medio de la investigación microscópica.

Al fin de esta parte voy á dirigir la atención á un yacimiento reducido de una roca eruptiva oscura, muy descompuesta, que se encuentra en la vecindad. Es, como vamos á

ver más abajo, de importancia para averiguar el origen de la silificación de las rocas cristalinas.

II. — Resultados de la investigación microscópica y química⁽¹⁾

A) EL YACIMIENTO SEPTENTRIONAL

Los minerales comunes al talco esquisto como á las interposiciones duras de color débilmente verdoso y á los esquistos marginales de color gris verdoso⁽²⁾ son talco y otro mineral que bajo el microscopio se muestra casi isótropo y cuya definición va á seguir más abajo. La participación de los dos minerales es ésta, que prevalece el talco en la roca llamada en primera línea, mientras que en los otros dos, especialmente en C, retrocede á los gastos del mineral casi isótropo, que, en B, está acompañado con bastante cantidad de cuarzo, lo que explica la dureza de la roca respectiva.

El análisis químico, efectuado por mí,⁽³⁾ declara la roca A, como es de esperar según su coloración blanca y según el exterior petrográfico, como el material técnicamente más importante, como una substancia de *pureza extraordinaria*⁽⁴⁾. Resultaron los valores siguientes:

SiO ₂	62,44
Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ , Mn ₃ O ₄	1,24
Ca O	trazos
Mg O	31,99
Pérdida al rojo ⁽⁵⁾	5,07
Suma %o	<u>100,74</u>

Resultado completamente distinto se produce, como se había de esperar, según el aspecto microscópico, por el análisis de la roca C.

(1) Los resultados se abreviaron aquí, para no entrar demasiado en detalles.

(2) Los tres materiales se van á abreviar en las líneas siguientes con A, B y C.

(3) Sin autorización mía, los dos análisis siguientes se publicaron en un artículo de *El Día* el 27 de Octubre de 1914, artículo redactado por M. L. Lee.

(4) La composición casi coincide con la ideal del talco, correspondiente á 63,5 % Si O₂, 31,8 % Mg O y 4,7 % H₂O.

(5) En una temperatura bajo 110° salieron solo trazos de agua.

Si O ₂	41,56
Al ₂ O ₃	14,87
Fe ₂ O ₃	2,69
Fe O	0,56
Mn O	0,34
Ca O	0,91
Mg O	20,63
K ₂ O {	3,54
Na ₂ O }	
H ₂ O bajo 110°	0,51
Pérdida al rojo	14,82
Suma %	<u>100,43</u>

El mineral de *talco* según su aspecto microscópico ofrece poco remarcable. Mientras que su arreglo en la roca A es arbitrario en fibrillas finas, se muestra en B y C una distribución lineal de las fibrillas, que aquí llegan á un tamaño más grande.

La determinación del otro componente importante en las rocas en cuestión, que se llamó arriba mineral casi isótropo, ofrece dificultades. Aparece en el preparado en tanta cantidad, que, siendo bajado en el microscopio, entre Nícoles cruzados, el aparato de iluminación, uno podría pensar mirar á un preparado agujereado.

Aparece el mineral en hojitas por parte de contorno hexagonal, que, bajo luz polarizada convergente, muestra la salida de la primera bisectriz con carácter negativo del mineral. Se puede tratar solamente ó de antigorita (serpentino hojoso) ó de *penina*. El análisis de la roca C decide: contiene fuera de talco y de sericita, solamente el mineral en cuestión, al cual pertenece la mayor parte del Al₂O₃.

Otro mineral muy parecido á la penina, común en las rocas A y B, es la *delesita*. La definición con seguridad no se pudo efectuar antes, que habiéndolo observado en aquella especie de aparición, que es característica para él: como primer revestimiento de espacios huecos, que se llenaron después con sustancia silícea. Sobre este punto se va á discutir más abajo.

Vemos pues, que la coloración debilmente verdosa de las rocas B y C depende de su contenido de mineral clorítico, que, en C, se encuentra en abundancia, mientras que en la roca dura no estratificada B, se une con preferencia con *cuarzo*.

B) EL YACIMIENTO MERIDIONAL

El estudio de las rocas aquí observadas complementa las observaciones anteriores, de esta manera, que muestra aquellos minerales, que albergan, en el yacimiento septentrional, al talco y aménudo retroceden mucho á los gastos de él, en mayor cantidad y claridad. Son miembros de las familias de mica, clorita y anfíbol (1).

Como piedra de amianto anfibólico (Amphibolasbestfels) resulta según la investigación microscópica aquella roca, de la cual se mencionó arriba, que tocada con el martillo, se descompone en un polvo de tacto sedoso. Se compone la roca casi exclusivamente de innumerables agujas finas, que en último caso llegan á un tamaño de 2 milímetros.

La *mica* es por parte sericita, p. p. biotita, además se encuentra *clorita* en abundancia.

De interés es la especie de aparición bajo el microscopio, de un mineral, que yo trato como *epidota*. Se muestra en cristales largos, talliformes, á veces agrupados á cúmulos crespos. Paralelo con la dirección longitudinal del mineral hay líneas de exfoliación bien visibles, pero no numerosas, y á través de éstas pasan quiebritas irregulares, según las cuales los cristales casi todos están rotos. En las mellas así originadas se insertan á veces hojas de mica cuya orientación en todo el preparado incluye más ó menos un ángulo recto con aquella del epidoto. Se pueden pues constatar dos direcciones en el arreglo de los componentes minerales, de las cuales aquella del epidoto es la original, aquella de las hojas de mica es la secundaria efectuada probablemente por la presión mecánica.

En cuanto al mineral de *cuarzo*, que en las rocas en cuestión sea original y en cuanto que se haya formado por la infiltración silícea (véase más abajo), no se puede decir con seguridad.

Substancia *limonítica* hay en abundancia, que se deriva, en la mayor parte de pirita, mineral, cuyo contorno regular se ha conservado á veces.

Feldespatos parece que faltara, de manera que el contenido original de Ca de la roca se ha transformado en actinota y

(1) La delosita arriba mencionada se encuentra pseudomorfo según un mineral del grupo de la actinolita.

epidota. Siendo el último mineral, como parece, no en todas partes un componente principal y formando la roca actinolítica sólo interposiciones limitadas, hay que tratar como roca prevalente un *micaesquisto* ó *filita* cloríticos.

Al fin de este capítulo hay que recordar á la roca oscura, muy descompuesta, brevemente citada arriba, que según el aspecto microscópico uno podría definir como basalto. La investigación microscópica demuestra que se trata, como en la roca de las canteras de Conchillas, de un producto de diferenciación lamprofídica de un granito, es decir, de una *spesartita*. En contraste con la otra roca, el mineral oscuro aquí se revela como augita.

C) LA IMPREGNACIÓN SECUNDARIA DEL TALCOESQUISTO Y DE SUS ACOMPAÑANTES POR MEDIO DE SOLUCIONES SILÍCEAS Y CARBONÁTICAS.

Respecto de los carbonatos de calcio y manganeso y de la especie de conexo con los minerales silíceos no se pudo contribuir, por medio de la investigación microscópica, nada nuevo á las observaciones microscópicas. Y todavía no voy á hablar sobre el origen y la edad de la silificación, sino hay que ampliar las constataciones comunicadas al principio por medio de aquellas en las secciones delgadas.

Lo que sorprende aquí en primera línea es el grado intenso de la silificación, que ha agarrado á ciertas partes tanto del talcoesquisto en el yacimiento septentrional como de la filita en el meridional. Más todavía que microscópicamente sorprende bajo el microscopio la ramificación fuerte de los espacios huecos rellenados con minerales silíceos; las inyecciones nidiformes se dividen en una red de vetas finísimas, de manera que es difícil, como ya se dijo arriba, distinguir entre el cuarzo original y el mineral secundariamente aducido.

Respecto de los minerales silíceos, que participan en el rellenamiento y de su arreglo se manifiesta analogía con otro yacimiento, descrito anteriormente, que se encuentra en el Departamento de Tacuarembó. También aquí se han incrustado las paredes de los espacios huecos irregularmente configurados, primero por *delesita*, mineral cuyas fibrillas están verticales al borde y que muestra doble refracción positiva muy débil.

¿Cómo se explica este revestimiento de los espacios huecos por el mineral clorítico? En las rocas en cuestión, que no son nada más que micacitas y cloritoesquistos transformados, se comprende de por sí mismo la presencia de la delesita, pues, hemos visto que se crearon los espacios huecos por destrucción y transporte de los nidos de clorita, pero ¿cómo se explica la presencia de la leptoclorita en la roca efusiva vitrofídica del Departamento de Tacuarembó?

Hay que ver en estas observaciones una confirmación de la ley que en muchos casos la cloritización efectuada por importación de soluciones de Mg, es nada más que un *procedimiento postrulcánico hidrotermal*.

La verdadera sustancia de rellenamiento de los espacios huecos es el dióxido de silíceo en la forma de la *calcedonia*.

Observado entre Nícoles cruzados el arreglo de las fibras representa el mismo cuadro comparable con flores de hielo (Eisblumen), como fué descripto del yacimiento de Tacuarembó.

Pero en nuestro caso aparece también otra modificación del SiO_2 , el *cuarzo*. Es conocido, que el mineral forma muy á menudo el interior de almendras de ágata. Coincide con esto la observación de las secciones delgadas de nuestro yacimiento, de manera que muchas veces un mosaico de granos de cuarzo se circunda con calcedonia fibrosa. Las grietas de cuarzo se revisiten á veces otra vez de sustancia calcedónica, aparición análoga á las drusas de ágata, donde á la calcedonia sigue cuarzo y después otra vez calcedonia.

III. — Deducciones

Hemos visto en lo anterior que los minerales que albergan al talco son en primera línea miembros de la familia de la clorita, de la mica y de la actinolita. Esto lo hemos observado en el septentrional de los dos yacimientos, donde se pudo constatar la presencia de sericita y clorita y donde la presencia anterior de un anfíbol fibroso se pudo concluir en una pseudomorfosis. Más claro todavía se manifiestan los acompañantes en el yacimiento meridional, donde, es verdad, la presencia del talco sólo era de suponer, pero donde los minerales hojosos ya se pudieron constatar microscópicamente, mientras que el mineral fibroso (actinota), como demuestra el cuadro microscópico, se encuentra formando roca (gesteinsbildend).

Sobre la naturaleza del material rocoso original todavía no estamos en plena seguridad, porque la clorita tan importante se deriva de un componente de una roca ó tufa eruptivas, sabiéndose que los cloritoesquistos se derivan tanto de rocas eruptivas, como de sedimentos. Habla ya para la derivación de los últimos el alto contenido de Al_2O_3 del análisis mencionado arriba en segunda línea, así es más importante todavía la *presencia copiosa de cuarzo original*, que hace gran papel en la roca B. Por el cuarzo se aproxima nuestro talcoesquisto á la serie de los carbonatos de magnesia y en esta serie á la listvenita.

Más abajo se va á discutir más sobre la proveniencia del cuarzo para confirmar la mencionada aproximación.

Si pues, según lo dicho, podemos suponer que nuestra lente de talcoesquisto representa una impregnación local de esquistos cristalinos sedimentogéneos por soluciones de silicato de magnesia, entonces surge el problema, cómo se creó el sitio necesario para el nuevo material y cuál material se derivó.

La contestación á dar á este problema se apoya, como se va á explicar enseguida, de un lado en observaciones geológicas sobre yacimientos análogos y del otro lado en la naturaleza de las impregnaciones posteriores carbonático-silíceos y dice:

El yacimiento de talco representa una pseudomórfosis de sustitución según un mármol dolomítico cuarzífero — especie de origen que queda análogo á aquel del yacimiento conocido de esteatita técnicamente importante de *Göpfersgrün*.

Es un fenómeno muy común en el Este del país, que pizarras cristalinas filíticas, pertenecientes á horizontes superiores del fundamento cristalino, se enriquecen en gran monotonía con carbonato de calcio y que resultan de esta manera interposiciones y yacimientos nidiformes de cal cristalina. En estudios sobre la aplicación del material á fines constructores se investigó una cantidad de yacimientos (véase el número 1 de mis publicaciones sobre materiales geológicos nacionales aplicables en la práctica). Se dijo allá, que las rocas en general son poco idóneas como material de construcción, pues, fuera de que generalmente su altura es insignificante, se trata prevalentemente de mármoles dolomíticos, que con preferencia incluyen minerales del grupo de la actinota, de modo que estos están arreglados en el plano de la estratificación original paralela á aquella de las filitas circundantes. Pueden resultar de esta manera esquistos actinolíticos.

Menos frecuentemente se encuentran impurezas en el mármol dolomítico producidas por la presencia de cuarzo como lo muestra una roca de la Sierra de Carapé (Zanja del Tigre), que tiene además feldespatos. Rocas de este carácter se derivan de cales originales dolomíticas mezcladas con arena. En el Oeste del país no he observado nada hasta ahora de cales cristalinas; sin embargo, parece que hay en abundancia (en los alrededores de la Estación Mal Abrigo) filadios oscuros como p, e, en el Departamento de Minas.

Si pues decimos, que nuestro yacimiento se originó por sustitución de un yacimiento lentiforme de un mármol dolomítico impuro, intercalado entre filitas, entonces encontramos la confirmación de esta opinión en la impregnación secundaria del talcoesquisto por medio de soluciones carbonatadas, de manera, que las *drusas de calcita son nada más que partes de este mármol supuesto, que, todavía escondido en la profundidad, por medio de emanaciones hidrotermales, se disolvió y subió hacia la superficie.*

Es difícil todavía, indicar, de donde viene el otro componente carbonatado de las géodas, la rodocrosita, pero hay que pensar en la participación de óxidos de manganeso en la formación de las dendritas tan comunes, y se comprenderá la frecuencia de esta substancia. Además, como se sabe, no faltan minerales de manganeso á las rocas cristalinas del Uruguay, como lo prueban los yacimientos del departamento de Rivera.

Sobre la *proveniencia de las soluciones de silicatos de magnesia* no puede quedar duda, observando la gran extensión del granito y la vecindad de pórfidos correspondientes plutónicos y esquizolíticos: se trata de emanaciones postvulcánicas, que, como se comprende, prefieren, para la subida, el límite entre dos rocas distintas, esquisto cuarzítico y filita.

Respecto de la infiltración de los esquistos con *soluciones silíceas*, nos ocupa especialmente la *edad* de este fenómeno. Por suerte no faltan formaciones análogas en el Uruguay, entre las cuales, en la forma de géodas de cristal de roca y amatista y como ágata y anhidros, son conocidos los rellenos silíceos de poros de vapor ó de partes descompuestas de rocas melafídico-diabásicas. La mayor parte de estos minerales se encuentra en cama secundaria; sin embargo, en publicaciones anteriores, pude mencionar lugares donde, ó están todavía en conexo con la roca eruptiva ó donde soluciones

silíceas análogas impregnan á rocas ajenas ó se encuentran en tanta cantidad que forman capas. Un yacimiento de esta índole, situado en el Sud del Estado de Río Grande del Sud, se paralelizó con las llamadas Serra Geral — rocas eruptivas, el miembro pendiente de la «Formación de Gondwana». Se dijo ya que las soluciones silíceas subieron en compañía ó poco después de la efusión de las rocas diabásico-melafídicas. La edad de estas rocas no se conoce todavía con seguridad; sin embargo es muy probable que pertenezcan á la era mesozóica, sino ya á la formación terciaria (1). Esta edad, pues, tendrían nuestras impregnaciones calcedónico-cuarzo-tridimíticas.

Como *lugar de origen* de los dióxidos de silicio, que hay que ver generalmente en el fundamento cristalino caracterizado por su riqueza de granito, podemos tratar en el caso presente, los esquistos cuarcíticos vecinos, por cuya transformación se originó el sílice coloideo.

Sobre la transformación de éste en los cristaliodeos, problema interesante que está en conexo con la formación de las ágatas y formaciones análogas, problema discutido nuevamente por medio de estudios experimentales de R. E. Liesegang, no voy á hablar aquí para no entrar demasiado en detalles.

El resultado práctico sacado de mis investigaciones científicas es, que el yacimiento de talcoesquisto de Couchillas no tiene gran extensión longitudinal ni transversal, sino que forma una interposición lentiforme, posiblemente de gran extensión vertical. La presencia de yacimientos análogos en otras partes del país es de suponer y puede ser evacuado por investigación sistemática de los terrenos de la República.

DR. K. WALTHER,
Prof. de Min., Geol. y Agrol.
del Inst. N. de Agronomía.

(1) Véase mi publicación en el N.º 6 de esta Revista.

LAS LEVADURAS COMO ALIMENTOS Y FORRAJES

POR EL DOCTOR J. SCHIRÖDER

De los productos secundarios de las industrias químico-agrícolas que empiezan á apreciarse en los últimos años é imponerse como forrajes concentrados, se cuentan entre los primeros términos los residuos de la elaboración de la cerveza. Aprovechados ya desde hace tiempo los desperdicios frescos de cervecería en la nutrición de los animales vacunos y usada la levadura de la cerveza en la panificación desde hace siglos vemos en los decenios pasados un esfuerzo sin igual para transformar las levaduras no utilizadas todavía en productos comerciales asimilables tanto en la economía humana como en la alimentación animal. *Delbrick* ha calculado que la producción mundial de levadura fresca llega á un término de 1:920.000 toneladas por año. Alemania sola produce más de 340.000 toneladas que provienen en su mayor parte de la fabricación del alcohol, calculándose unas 80.000 toneladas como procedentes de las cervecerías. Mientras que estos productos se consideraban antes como principios de poco aprecio, se trata hoy de transformarlos en valores corrientes y buscados por los explotadores en este ramo moderno de una elaboración químico-agrícola intensiva.

Según las estadísticas existen en los países rioplatenses varios establecimientos que originan desperdicios de esta índole.

En el Uruguay hay 2 cervecerías; la *Argentina* cuenta con 28 cervecerías inscriptas que en el año 1913 han producido 1:255.300 hectólitos de cerveza. Si se toma en cuenta que 100 kg. de cebada dan 43 kg. de levadura con un porcentaje en agua de 75 %, es fácil calcular que la producción anual de levadura fresca procedente de la fabricación de la cerveza asciende á una cantidad apreciable.

Además existen varios establecimientos para la producción de alcohol, sobre los que he conseguido datos de rendimiento exacto.

Una explotación moderna y completa de los residuos no

existe en ninguna de las fábricas precitadas. Para coadyuvar á que los círculos interesados busquen abrirse estas nuevas fuentes de riqueza, publico estas líneas que siguen y que dan un resumen de los últimos adelantos que en la materia de mi tema se han hecho y comunicado en las revistas científicas internacionales.

La sección científico-práctica del «Instituto de las industrias de fermentación» en Berlín enaltece la naturaleza de la levadura con las siguientes palabras, dignas de propagación. ⁽¹⁾ «*La levadura empleada en las industrias de fermentación, seleccionada según sus condiciones naturales, conservada en forma pura de acuerdo con las leyes de cultivo puro natural, mantenida con sumo cuidado en el estado de una productividad máxima, caracterizada de noble por la acción total de sus fuerzas sobre todo por la producción de frutos generosos y sus propiedades de hongo comestible, es en el sentido verdadero de la palabra un hongo noble.*»

Las industrias madres que producen *un exceso* de levadura sin poderlo aprovechar para nuevos principios de su propia fabricación son, sobre todo, además de la elaboración de la cerveza ya mencionada, las industrias del aguardiente y del vino. Podemos prescindir de la fabricación de la levadura prensada pues en los establecimientos de su índole se limita la producción de levaduras frescas según el consumo.

La levadura procedente de la fabricación de los vinos tiene un empleo posterior asegurado.

La levadura sobrante de la fabricación del alcohol no tenía aprovechamiento económico suficiente hasta hace poco.

El exceso de producción de levadura en la fabricación de la cerveza llega en Alemania sólo á 70.000 toneladas anuales, que en su mayor parte también han sido explotadas muy irracionalmente hasta hace pocos años y cuyo aprovechamiento industrial empieza á dar beneficios recién ahora.

La elaboración actual de las levaduras tiende á varios fines principales; entre ellos vamos á discutir en pocas palabras los siguientes: el aprovechamiento de las levaduras como alimento humano y remedio medicinal; su utilización como forraje y abono y la fabricación de extractos de levadura.

Las levaduras tal cual salen como productos secundarios de sus industrias madres, contienen un gran exceso de agua que

(1) Arbeiten, etc., 1912 pág. 7.

impide en el mayor número de los casos su empleo directo. La primera tarea que se presentó, pues, era la necesidad de inventar una instalación para su desecación rápida. Un concurso iniciado ad hoc demostró, que es bien posible desecar la levadura fresca y transformar económicamente, por ejemplo, una levadura con 84.65 % de agua en un producto seco con sólo 7.05 % de humedad. El principio mecánico seguido es sencillo; la levadura fresca corre sobre uno ó varios cilindros calentados que giran tan despacio por su eje que basta una sola revolución para que resulte la levadura desecada. Un cuchillo automático limpia continuamente los cilindros, obteniéndose así un producto que no contiene más células vivas ni enzimas, que revela un bajo porcentaje en humedad y que no está expuesto á descomposiciones y alteraciones posteriores.

La composición química de las levaduras en general no está del todo investigada. Dadas las dificultades de purificarlas, su inclinación á descomponerse con facilidad y la influencia que ejerce la nutrición en su medio generador, en su contenido en los diferentes elementos, se explican los resultados poco concordantes que han sido publicados. Las cenizas de las levaduras son ricas, sobre todo, en ácido fosfórico. Un análisis de levadura de vino arrojó en 2.5 % de cenizas 1.4 % de ácido fosfórico, 0.8 % de potasio, 0.1 % de magnesio, y una levadura disecada de cerveza dió en 7.5 % de cenizas un 50 % de ácido fosfórico, un 30 % de potasa, 5-6 % de ácido sulfúrico, 2-4 % de cal, 4-8 % de magnesio, etc. Resulta de estos análisis que las levaduras contienen altos porcentajes de nitrógeno, potasa y ácido fosfórico.

La composición media de algunas levaduras industriales da el siguiente cuadro (% en las levaduras frescas):

Cuadro número 1

SUBSTANCIAS	Levadura de vino	Levadura de cerveza
Substancia seca	17.0	15.0
" azoadada	14.0	9.0
Substancias grasas	0.5	0.3
Celulosa + substancia extract. denitr. .	4.5	4.8
Cenizas	1.3	0.9

Las levaduras alimenticias

Las levaduras de cerveza industriales tienen, en su estado natural, un sabor agrio, que no se siente si se emplean las levaduras en suspensiones muy diluídas. Proviene este sabor perjudicial de las resinas de lúpulo, que se lixivian con una solución de carbonato de sodio, con agua acidulada, con una solución de cloruro de sodio, etc. Los panaderos pueden emplear directamente la levadura natural. En Alemania se gastan en las industrias de la panificación unas 40.000 toneladas de levadura prensada y 10.000 toneladas de levadura de cerveza por año. *Reinke* ha hecho ensayos para aplicar la levadura pura en la fabricación de conservas alimenticias. Mezcló, para probar el sabor y la posibilidad de conservarla y para aumentar el valor nutritivo de otros preparados, por ejemplo, espinaca cocida con levadura pura prensada, obteniendo un alimento muy apetecido.

No obstante los resultados satisfactorios de utilización directa de la levadura fresca y prensada, pero desgraciadamente de aplicación limitada, se trató de obtener un producto seco, fácilmente manejable y menos expuesto á descomposiciones ulteriores. El «Instituto de las industrias de fermentación» de Berlín, prepara y vende en el comercio desde hace poco tiempo una «levadura alimenticia», cuyo valor caracteriza científicamente. La levadura bruta que sirve de materia prima para la elaboración de la «levadura alimenticia» se lava primero, se hace pasar por un sistema de tamices, se desagria y se lleva á los cilindros calentados (desecadores). Aquí se deseca á 125°, calor suficiente para destruir la vida de la celulosa sin producir descomposiciones químicas fundamentales en ella y sin comunicarle olor ó sabor desagradables.

En una palabra, resulta un producto puro de alto valor alimenticio, apetecido sin repulsión aunque consumiéndolo durante largo tiempo. Desde el punto de vista medicinal es un remedio recomendable para personas débiles de cualquier edad.

La composición química de la levadura alimenticia, que se vende hoy en el comercio en forma de una harina blanco-amarilla de olor singular, se halla transcripta en el cuadro número 2. La asimilación de los diferentes principios por el organismo humano era para la substancia orgánica de 90 0/0, de la proteína total de 86 0/0, de la grasa bruta de 70 0/0, de la celulosa

de 40 % y de las sustancias extractivas de 100 %. Comparando la levadura alimenticia con la carne de vaca, resulta que calculando sobre la cantidad de calorías producidas, 1 kilo de levadura alimenticia corresponde á 3.3 kilos de carne. Dada la facilidad con que nuestro organismo digiere la levadura alimenticia pareció indicado recopilar en un libro todas las recetas para la preparación de comidas á base de ella. Es de suponer que en países de densa población con el aumento de los precios de la carne se introducirá en la economía culinaria los platos preparados con este nuevo principio nutritivo de gran porvenir. Por su alto porcentaje, en proteínas pertenece la levadura desecada á los alimentos más ricos en este elemento.

Por esta misma razón ya se ha propuesto fundar en la levadura una industria para elaborar por mayor preparados proteicos, pero estos no han podido conquistarse el mercado. También la levadura alimenticia podrá introducirse y mantenerse solamente si su consumo ofrece ventajas insuperables por la carne. En el momento se vende el kilo de levadura alimenticia en Berlín por 5.00 marcos.

Cuadro número 2

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LEVADURAS ALIMENTICIAS

SUSTANCIAS	Levadura prensada	Levadura desecada	Carne de vaca
Agua.	72-75	6.90	72.0
Substancia seca	—	93.10	—
Cenizas	1.5-2.5	7.00	1.5
Substancia orgánica	—	86.10	—
Proteína total	12-16	53.40	21.0
» pura	—	50.00	—
Grasa	0.4-1.5	3.10	5.5
Celulosa.	—	1.40	—
Sus no azoadas	—	28.10	—
Glicogeno	2.7-5.4	—	—

Las levaduras forrajeras

Mientras que no se sabía desecar las levaduras sobrantes de las cervecerías, éstas se aprovecharon solamente en las explotaciones agrícolas cercanas á la fábrica central. La gran cantidad de agua que contenían y la fácil descomposición que

ofrecían, hicieron imposible fletarlas á mayores distancias. Inventadas las máquinas especiales se desarrolló maravillosamente la nueva industria de la levadura desecada. Para el fin del año 1913 ya existían en Alemania unas 30 instalaciones productoras de levadura desecada, y mientras que en 1911 se pagaban 16 marcos por los 100 kilos, en 1913 ya habían subido á 22 marcos. Esta suba rápida del precio de las levaduras desecadas es originada, en primer término, por su propiedad de servir para el engorde de los animales. El alto porcentaje en combinaciones nitrogenadas influye muy favorablemente en la formación de carne y en el desarrollo general de los animales, como también en la producción de leche. De los numerosos ensayos de alimentación, cuyos resultados han sido publicados en los últimos tiempos, quiero mencionar solamente algunos que tienen un interés especial para la ganadería intensiva ríoplatense.

Los *vacunos* á pesebre apetecen las levaduras cocidas como forrajes secundarios bastante bien, y se dice que tienen una influencia favorable en la producción de carne como también en la de leche. Las mezclas concentradas á base de levaduras desecadas no han dado — hasta hoy — resultados tan halagüeños, pues parece que los animales no las aceptan por su sabor agrio.

Un ensayo con *carneros* y ovejas ha dado resultados buenos. En un experimento de alimentación se ha sustituido la torta de semillas de algodón por una combinación de levadura de papas desecadas, empleándose como forraje principal heno de alfalfa. Se ha podido establecer que los artículos aumentaron de peso y eso mucho más que con la mencionada pasta sola dada en igual proporción nutritiva.

Una experiencia con *caballos* ha revelado que en la alimentación á pesebre de caballos de tiro una buena parte (hasta la mitad) de los forrajes en granos puede sustituirse por levadura y papas desecadas, sin que los animales sufran ó pierdan en lo más mínimo. En diferentes ensayos se ha suministrado en lugar de 3 kilos de avena 2,2 kilos de papas y 0.4 kilos de levadura desecadas ó 2.8 kilos de cebada y 4.5 kilos de avena por 5 kilos de papas más 1 kilo de levadura secas en una ración fundamental de 3 kilos de cebada y 9 kilos de avena por 1.000 kilos de peso vivo por día.

También los *cerdos* han respondido muy bien en varios ensayos de engorde rápido. Mezclando la levadura desecada con papas cocidas y un poco de cebada se ha ingerido hasta 0.65 kilos diarios, (lo que representa un 60 % de la proteína bruta

digerible total) con 2.7 kilos de papas desecadas y 0.75 kilos de afrecho de centeno. El aumento de peso del animal después de 84 días era de 58,55 kilos igual á 0.7 kilos por día! La carne y la manteca de todos los animales eran de primera calidad.

En la *avicultura* se han efectuado últimamente ensayos tendientes tanto al engorde rápido de las aves como á la producción de huevos. Se ha podido observar, que hay una influencia favorable en ambas direcciones. Las gallinas alimentadas parcialmente con levadura desecada han dado idéntico resultado como las que recibieron harina de carne; y los gansos tratados con estos productos industriales ofrecían una carne superior.

No es solamente el valor como alimento y forraje que ha contribuido al aprecio de la levadura desecada sino son también sus propiedades preventivas contra enfermedades del ganado. Los veterinarios han podido establecer que la levadura presta buenos servicios contra la aftosa, observación que ya habían hecho los ganaderos prácticos hace años.

La levadura forrajera como entra al mercado en estos momentos es una harina amarillo-pardo y liviana. Se obtiene sin purificación previa de las levaduras de las industrias respectivas. Su composición química varía poco dentro de límites muy estrechos. Además de ser un forraje rico en proteínas resulta pobre en sustancias grasas. Por eso es necesario emplearla en mezclas con otros forrajes pobres en proteínas y ricas en grasas; hasta se pueden fabricar tortas prensando la levadura parcialmente disecada con otros desperdicios agrícolas de valor alimenticio reducido. He aquí los análisis de algunas muestras de levadura desecada.

Cuadro número 3

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LEVADURAS FORRAJERAS

SUBSTANCIAS	1909 1	1910 2	1910 3	1909 4	1913 5
Agua	12.1	7.7	11.8	10.0	—
Cenizas	5.2	7.6	8.1	7.8	—
Grasa bruta	2.9	0.8	0.5	1.3-6.0	0.8-1.0
Proteína total	49.3	52.5	43.1	54.0-56.3	52.0-54.0
Celulosa total	0.1	5.3	0.2	24.0-24.6	—
Sus. no azoadas.	30.4	26.1	36.3		26.0-30.0
Proteína pura	—	—	—	—	—
Proteína digerible	42.7	—	—	—	—
Valor almidón	65.0	66.0	—	—	—

Extractos de levadura

Con la suba continua de la carne se observa una tendencia ascendente de los precios para los extractos de carne preparados según Liebig, Kemmerich y otros autores. Nada más lógico por eso que el afán de buscar medios para elaborar productos que puedan sustituir estos extractos hasta hoy insuperados por preparados de menos costo. Como base para la fabricación de la mayoría de ellos, han servido durante los últimos 20 años las levaduras. Existen infinidad de estudios científicos sobre «extractos vegetales» de carne y en numerosas patentes los investigadores han querido reservarse el derecho de la fabricación de un instituto de extracto de carne original. Y es cierto que no es pequeño el número de extractos de levadura que en el período mencionado se han ofrecido al público, no pudiendo, no obstante, ninguno conquistarse las simpatías generales, de manera que las fábricas respectivas han tenido que desistir de su elaboración.

Los procedimientos seguidos para la preparación de los extractos de levadura pueden dividirse en tres clases: 1.º extracción de las levaduras con agua ó vapor de agua sin agregación de otros ingredientes y evaporación del caldo obtenido; 2.º actuación de las enzimas proteolíticas de la misma levadura y de enzimas extrañas para atacar el plasma de la levadura y 3.º aplicación de agentes químicos, de ácidos, bases sales etc., que facilitan la plasmolisis. Ninguno de los métodos goza hoy de las prerogativas de una patente, quedando pues el campo completamente abierto para repetir los ensayos y tratar de mejorarlos.

La discusión científica surgida al aparecer los extractos de levadura en los mercados públicos sobre su valor nutritivo ó estimulante ha sido, en ciertos momentos, sumamente violenta. Mientras que unos autores les niegan toda influencia positiva en la alimentación, hay otros que creen que deben apreciarse tanto como los extractos de carne. A mí me parece que esta última opinión es un poco exaltada, por demostrar ya la simple comparación de los análisis de los dos productos, que existen diferencias muy notables en su contenido en los principios más importantes. Creo que los extractos de levadura, tal cual se elaboran ahora, no podrán sustituir los verdaderos extractos de carne, pero opino que pueden aprovecharse muy bien en la

cocina para suplir ciertos defectos de sabor de sopas vegetales, salsas y platos de legumbres.

En el cuadro que inserto aquí, transcribo la composición química de dos verdaderos «extractos de carne», de tres productos comerciales «extractos de levadura» y de la salsa para sopa de Maggi. Queda sobreentendido que los números — términos medios de muchos análisis — no son fijos sino sujetos á cambios continuos, de manera que el cuadro número 4 tiene, en primer término, un valor demostrativo.

Cuadro número 4

COMPOSICIÓN COMPARATIVA DE EXTRACTOS DE CARNE Y DE LEVADURAS

SUBSTANCIAS	EXTRACTO DE CARNE		EXTRACTO DE LEVADURA			Salsa para sopas Maggi
	Liebig	Kemmerich	Ovos	Sitogen	Ochsena	
	1	2	3	4	5	
Agua	17.0	18.0	53.7	32.5	14.0	56.9
Cenizas. . . .	22.7	20.0	16.9	22.0	51.0	22.1
Cloruro de so- dio	4.0	1.0	10.5	No hay	46.0	18.8
Anhidrido fos- fórico. . . .	7.8	6.5	2.8	6.5	0.5	1.1
Nitrógeno total	9.0	9.0	3.0	5.8	3.0	3.1
N. xantínico .	7.0	7.0	0.5	1.1	—	0.01
Substancia org. sin grasa. . .	—	—	29.5	15.5	35.0	21.0
Albumosas. .	No hay	1.0	No hay	No hay	—	0.44

Resumen y conclusiones

En las páginas que anteceden hemos referido el valor de las levaduras brutas para la elaboración de productos alimenticios y forrajeros, como son la levadura alimenticia desecada, los extractos de levadura y las levaduras forrajeras desecadas. Aunque creemos que los países rioplatenses por el momento no serán la sede para establecimientos que fabriquen extractos de levaduras ó levaduras alimenticias, opinamos que valdría la pena abordar el estudio de la faz económica en lo que á la levadura forrajera se refiere.

INSTITUTO NACIONAL FÍSICO-CLIMATOLÓGICO

Anuario Meteorológico del Observatorio Central

OBSERVATORIO DEL PRADO.—MONTEVIDEO

AÑO XIII (1913)

Por LUIS MORANDI, Director

INTRODUCCIÓN

Para favorecer la comparación de los datos, se ha procurado conservar en esta sinopsis meteorológica la misma distribución y forma de discusión de los años anteriores.

Las referencias relativas á los aparatos, instalación de los mismos, procedimientos empleados para el despojo, corrección, registración y cálculo de los registradores, las encontrará el lector en los primeros Anuarios de esta Oficina y en los Anuarios del Instituto mismo.

Una innovación que se creyó útil introducir fué la de agregar al lado de los valores medios ó absolutos más importantes pertenecientes al año 1913, los deducidos del período 1901 á 1913 (inclusive), que servirán de normal provisoria para dar significación á la marcha de los elementos fundamentales del clima.

CAPÍTULO I

Temperatura centígrada del aire

Las observaciones que se discuten aquí fueron suministradas por registradores Richad, corregidas (como detalladamente explicamos en Anuarios anteriores) sobre observaciones diarias directas.

Temperaturas C. medias anuales á la sombra

(1 h. 2 3 24 h.)
24

Año 1901	16°63
1902	16°65
1903	16°58
1904	16°12
1905	15°93
1906	16°77
1907	16°09
1908	15°81
1909	15°43
1910	15°14
1911	14°96
1912	16°28
1913	16°93
PROMEDIO 1901-1913	<u>16°10</u>

Temperaturas medias mensuales á la sombra

(1 h. 2 3 24 h.)
24

M E S E S	1913	Normales 1901-1913	Diferencia para 1913
Enero	21°67	21°86	- 0°19
Febrero	23°96	21°90	+ 2°06
Marzo	18°97	20°16	1°19
Abril	18°35	17°08	+ 1°27
Mayo	15°50	13°45	+ 2°05
Junio	10°46	11°18	- 0°72
Julio	12°98	10°33	+ 2°65
Agosto	12°58	10°58	+ 2°00
Septiembre	13°74	12°92	+ 0°82
Octubre	15°53	15°02	+ 0°51
Noviembre	19°29	18°11	+ 1°18
Diciembre	20°03	20°66	- 0°63
Año 1913	16°92	16°10	+ 0°83

De nuevo el promedio anual, ($16^{\circ}93$), supera la normal. Al descenso ininterrumpido notado en la temperatura anual á partir de 1906 hasta 1911 (cuyo promedio de $14^{\circ}95$ es el más bajo registrado desde la fundación del Observatorio del Prado ⁽¹⁾), siguió el fuerte repunte de 1912 ($16^{\circ}28$) y el de 1913 ($16^{\circ}92$).

La característica del año fué la suavidad del Invierno y de la Primavera como basta para demostrarlo la tabla de la distribución de las temperaturas medias diarias: contra *treinta* promedios diarios entre $4^{\circ}1$ y $8^{\circ}0$ pertenecientes al año 1912, el año 1913 sólo presenta siete: no tiene ninguno inferior á $6^{\circ}0$.

Pero mientras en 1912 la marcha de la temperatura procede sin alteraciones sensibles en su desarrollo mensual, con la característica de que son todos los meses (sin excepción) de la parte más calurosa del año los que fuerzan el promedio anual tan sensiblemente por encima de la normal; en 1913 la marcha es saltuaria en todas las estaciones, como lo evidencian las curvas; y mientras los meses calurosos (salvo Febrero) tienen sus valores algo deprimidos perdiendo el Verano la violencia de sus temperaturas y dándonos Enero semanas anormalmente frescas; la parte fría del año eleva sus valores por sobre la normal, al punto que una sola vez desciende el termómetro bajo cero, y apenas á $-0^{\circ}7$.

El día más caluroso del año fué el 4 de Febrero. Su media es de $28^{\circ}28$, aunque la máxima absoluta se anotara el día 19 con $37^{\circ}1$.

El día más frío lo fué el 5 de Junio con un promedio de $6^{\circ}21$. La mínima absoluta se verificó tres días después, el 8 de Junio, con $-0^{\circ}7$.

(1) Recorriendo los Anuarios del Observatorio del Colegio Pío de Villa Colón, que dista poco más de cinco kilómetros, desde el año 1883 se encuentra un solo valor medio anual inferior apenas en $0^{\circ}17$ al de 1911, y es el correspondiente al año 1886, a saber, $14^{\circ}78$.

Extremos absolutos á la sombra, 1901-1913

AÑOS	Máximas	Minimas	EXCURSIÓN
1901	38°4	—2°5	40°9
1902	36°6	—3°5	40°1
1903	35°9	—0°8	36°7
1904	36°1	—1°2	37°3
1905	38°1	—2°5	40°6
1906	39°3	—0°8	40°1
1907	39°1	—1°4	40°5
1908	36°5	—3°8	40°3
1909	37°9	—2°8	40°7
1910	36°9	—2°5	39°4
1911	38°2	—4°0	42°2
1912	35°1	—0°4	35°5
1913	37°1	—0°7	37°8

Año 1913 — Número de días con temperatura media de:

HORAS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	AÑO
0° á 5°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5°1 » 6°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6°1 » 7°	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
7°1 » 8°	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	2	1	—	3
8°1 » 9°	—	—	—	—	—	4	1	5	1	—	—	—	—	4	7	—	11
9°1 » 10°	—	—	—	—	—	7	—	3	1	—	—	—	—	7	4	—	11
10°1 » 11°	—	—	—	—	—	3	6	6	5	—	—	—	—	3	17	—	20
11°1 » 12°	—	—	—	—	2	2	6	1	1	2	—	—	—	4	8	2	14
12°1 » 13°	—	—	—	—	4	2	1	6	3	1	—	—	—	6	10	1	17
13°1 » 14°	—	—	—	—	7	2	7	2	9	—	—	—	—	9	18	—	27
14°1 » 15°	—	—	1	1	4	—	4	2	3	11	3	2	1	5	9	16	31
15°1 » 16°	—	—	1	3	3	2	1	1	2	7	2	2	1	8	4	11	24
16°1 » 17°	1	—	5	2	1	2	2	1	1	3	—	3	6	5	4	6	21
17°1 » 18°	2	—	3	8	1	—	—	1	2	4	6	3	5	9	3	13	30
18°1 » 19°	3	—	7	7	4	—	—	—	—	2	3	1	10	11	—	6	27
19°1 » 20°	3	2	4	2	3	—	2	—	—	1	5	5	9	5	2	11	27
20°1 » 21°	5	1	4	5	1	—	—	1	—	—	4	3	10	6	1	7	24
21°1 » 22°	5	2	4	1	1	—	—	1	2	—	1	1	11	2	3	2	18
22°1 » 23°	1	4	1	1	—	—	—	1	—	—	2	4	6	1	1	6	14
23°1 » 24°	3	7	1	—	—	—	—	—	—	—	3	3	11	—	—	6	17
24°1 » 25°	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	3	—	—	4	7
25°1 » 26°	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	9	—	—	1	10
26°1 » 27°	2	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	7
27°1 » 28°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28°1 » 29°	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1

En el cuadro anterior se distribuyen de grado en grado y de mes en mes las temperaturas medias diarias: de él se deduce que:

I — En ningún día del año la temperatura media fué inferior á 6° y solamente en *siete* días descendió de 8°.

II — El Verano no registró medias inferiores á 14° grados, una sola superior á 26°.

III.—Tanto al Invierno como á la Primavera pertenecen numerosos días con temperaturas medias insólitas por su elevación.

Excursión media entre los extremos termométricos diarios, en 1913

MESES	Sombra	Intemperie
Enero	12°5	20°1
Febrero	11°9	18°1
Marzo	10°2	15°7
Abril	9°8	13°7
Mayo	7°7	10°7
Junio	8°7	12°3
Julio	8°2	10°9
Agosto	8°9	11°9
Septiembre	8°1	11°2
Octubre	8°7	13°2
Noviembre	9°7	14°1
Diciembre	10°8	18°7
Año	<u>9°6</u>	Año <u>14°2</u>

A continuación transcribimos los valores medios horarios de la temperatura al abrigo para 1913.

Temperatura centigrada media horaria al abrigo en 1913

H O R A S	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	AÑO
1	18°32	13°04	11°46	15°48	14°58
2	17°95	12°74	11°22	15°17	14°27
3	17°67	12°52	11°26	14°89	14°09
4	17°40	12°39	10°74	14°73	13°82
5	17°25	12°20	10°59	14°54	13°64
6	17°63	12°01	10°53	15°18	13°84
7	18°68	11°93	10°47	16°91	14°50
8	20°52	12°87	11°56	18°28	15°82
9	22°37	14°48	13°02	19°53	17°35
10	23°74	15°87	14°32	20°48	18°60
11	24°91	16°98	15°40	21°34	19°66
12	25°45	17°66	16°14	21°84	20°27
13	25°97	18°18	16°53	22°00	20°67
14	26°11	18°39	16°63	22°04	20°79
15	25°80	18°38	16°36	21°80	20°59
16	25°45	18°02	15°97	21°37	20°20
17	25°00	16°93	14°94	20°73	19°40
18	23°98	15°74	13°92	19°88	18°38
19	22°44	14°95	13°04	18°49	17°23
20	21°38	14°55	12°63	17°71	16°57
21	20°62	14°19	12°31	16°84	15°99
22	19°89	13°77	12°13	16°80	15°65
23	19°34	13°46	11°88	16°39	15°35
24	18°81	13°18	11°68	16°02	14°92
PROMEDIO 1913	21°53	14°77	13°10	18°28	16°93

Del cuadro anterior resulta que en 1913:

I — La *Mínima* se produjo alrededor de las 5 en el Verano y la Primavera; de 6 á 7 en el Otoño y el Invierno.

II — La *Máxima*, en todas las estaciones se produjo alrededor de las 14.

III — El *Verano* y la *Primavera* ofrecen *nueve* horas de suba, contra *quince* de baja termométrica; el *Otoño* y el *Invierno*, reducen á *siete* las horas de *suba* contra *diez y siete* de baja.

IV — Las horas de suba más pronunciada fueron: En el Verano, de 7 á 8 (+ 1°74); de 8 á 9 (+ 1°85); de 9 á 10 (+ 1°37)

En Invierno, de 8 á 9 ($+1^{\circ}46$); de 9 á 10 ($+1^{\circ}30$); de 10 á 11 ($+1^{\circ}12$).

V — Las *horas de descenso más pronunciado* fueron: En Verano de 17 á 18 ($-1^{\circ}02$); de 18 á 19 ($-1^{\circ}54$); de 19 á 20 ($-1^{\circ}06$) En Invierno, de 16 á 17 ($-1^{\circ}03$); de 17 á 18 ($-1^{\circ}02$); de 18 á 19 ($-0^{\circ}88$).

Generalizando: Dos horas después del orto del Sol y durante unas dos horas, la temperatura alcanzó sus mayores subas horarias. El descenso horario más pronunciado se produjo una ó dos horas antes de la puesta del Sol.

La temperatura de las 20 h. en todas las estaciones, representó con aproximación que en el peor caso no excede de $0^{\circ}5$, la temperatura de las 24 h.

Salto bruscos de temperatura. — Entresacamos los casos más importantes de subas y bajas rápidas.

Casos de subas rápidas. — Enero, 28: De 6 h. á 7 h. se produce una suba de $9^{\circ}8$ (de $10^{\circ}1$ á $19^{\circ}9$).

Marzo, 8: En 20 minutos poco después de las 4 h. el termómetro sube de $15^{\circ}0$ á $19^{\circ}3$, ó sea $+4^{\circ}3$.

Casos de bajas rápidas. — Febrero, 5: De 6 h. 30 m. á 7 h. 30 m. se produce un descenso de $7^{\circ}8$ (de $31^{\circ}5$ á $23^{\circ}7$).

Febrero, 19: Alrededor de las 14 h. y durante un cuarto de hora la temperatura desciende de $34^{\circ}0$ á $23^{\circ}3$, ó sea $10^{\circ}7$.

CAPÍTULO II

Temperatura del aire á la intemperie

Temperatura del suelo

INSTALACIONES. — Los termómetros destinados á la observación de la temperatura á la intemperie, se hallan instalados á pocos centímetros sobre el césped, que se procura conservar á igual altura por cortes oportunos. Están ubicados á una distancia mínima de cuarenta metros de toda habitación.

VALORES PARA 1913. — Los promedios derivan de la combinación $\frac{(7 \text{ h.} + 14 + 21 \text{ h.})}{3}$. La media anual fué de $17^{\circ}56$, superior en $0^{\circ}64$ á la análoga al abrigo.

La *Máxima absoluta* pertenece á Febrero con $42^{\circ}1$; la *Mínima absoluta* á Junio con $-2^{\circ}0$.

Temperatura C. á la intemperie en 1913

MESES	7 h.	14 h.	21 h.	Media	Período 1901-13	Máxima absoluta	Mínima absoluta	EXCURSIÓN
Enero . .	20°8	31°5	18°1	23°5	23°7	40°7	7°0	33°7
Febrero . .	20°8	33°5	21°0	25°1	23°0	42°1	7°4	34°7
Marzo . .	15°5	27°2	16°2	19°6	21°1	33°6	7°6	26°0
Abril . .	14°4	24°9	15°8	18°4	17°4	34°1	6°7	27°4
Mayo . .	11°9	20°3	13°9	15°4	13°4	26°8	3°4	23°4
Junio . .	6°6	16°5	8°8	10°6	11°1	25°7	-2°0	27°7
Julio . .	9°0	18°0	10°9	12°6	10°3	25°0	1°0	24°0
Agosto . .	8°8	17°5	10°6	12°3	10°6	30°7	1°2	29°5
Septiembre .	10°5	19°4	11°8	13°9	13°4	32°1	1°3	30°8
Octubre . .	14°8	21°3	13°4	16°5	16°2	33°2	1°2	32°0
Noviembre .	18°9	26°2	16°4	20°5	19°8	35°7	9°3	26°4
Diciembre .	20°1	29°1	17°8	22°3	22°7	40°5	6°2	34°3
Año . .	14°3	23°8	14°6	17°6	—	42°1	-2°0	44°1
Período 1901-13	—	—	—	—	16°89	47°8	-6°5	54°3

Excursión entre los extremos absolutos á la intemperie en 1913

AMPLITUD	Días en Verano	Días en Otoño	Días en Primavera	Días en Invierno	DÍAS EN EL AÑO
De 0° á 3° .	—	—	—	—	—
» 3°1 » 6° .	—	—	—	—	—
» 6°1 » 9° .	—	10	8	—	18
» 9°1 » 12° .	—	14	29	2	45
» 12°1 » 15° .	1	21	37	18	77
» 15°1 » 18° .	12	24	11	29	76
» 18°1 » 21° .	30	19	5	23	77
» 21°1 » 24° .	27	3	2	16	48
» 24°1 » 27° .	19	—	—	4	23
» 27°1 » 30° .	1	—	—	—	1
» 30°1 » 34° .	—	—	—	—	—

Temperatura del subsuelo

A 0^m.30 DE PROFUNDIDAD.— El promedio anual para 1913 fué de 18°40, sensiblemente superior á la normal (+0.71). La ex-

cursión entre los valores medios mensuales fué de $13^{\circ}2$ y los extremos observados:

Máxima: $28^{\circ}8$ (19 de Enero).

Mínima: $9^{\circ}2$ (6 de Junio).

Excursión: $9^{\circ}6$.

A $0^m.60$ DE PROFUNDIDAD.—Promedio anual $18^{\circ}78$, también superior á la normal ($+0^{\circ}57$).

La excursión entre los valores medios mensuales fué de $11^{\circ}2$.

Máxima: $26^{\circ}1$ (20 y 21 de Enero).

Mínima: $12^{\circ}2$ (29 y 30 de Junio).

Excursión: $13^{\circ}9$.

A $0^m.90$ DE PROFUNDIDAD.—Promedio anual $18^{\circ}72$, superior á la normal en $+0^{\circ}48$.

Excursión entre los valores medios mensuales: $9^{\circ}8$.

Máxima: $24^{\circ}7$ (22 de Febrero).

Mínima: $13^{\circ}5$ (1.º de Julio y 13 de Agosto).

Excursión: $11^{\circ}2$.

A $1^m.20$ DE PROFUNDIDAD.—Promedio anual $18^{\circ}56$, superior á la normal en $+0^{\circ}30$.

Excursión entre los valores medios mensuales $8^{\circ}1$.

Máxima: $23^{\circ}6$ (25 de Febrero).

Mínima: $14^{\circ}4$ (varios días de Agosto y Septiembre).

Excursión: $9^{\circ}2$.

A $1^m.50$ DE PROFUNDIDAD.—Promedio anual $18^{\circ}48$, superior á la normal en $+0^{\circ}31$.

Excursión entre los valores medios mensuales: $7^{\circ}2$.

Máxima: $22^{\circ}9$ (25 de Febrero).

Mínima: $14^{\circ}7$ (varios días de Septiembre).

Excursión: $8^{\circ}2$.

A 8^m . DE PROFUNDIDAD.—Promedio anual $16^{\circ}24$, inferior en dos décimos al correspondiente á 1912.

La excursión entre los promedios mensuales es de $2^{\circ}0$.

Máxima: $17^{\circ}4$ (varios días de Febrero y Marzo).

Mínima: $15^{\circ}2$ (varios días de Agosto).

Excursión: $2^{\circ}2$.

A 10^m . DE PROFUNDIDAD.—Sumergido en las aguas del manantial, cuyo nivel varió entre $3^m.28$ y $2^m.60$, el termómetro registró valores casi constantes en todo el año ($18^{\circ}00$ el promedio mensual más alto, $17^{\circ}84$ el más bajo).

Máxima: $18^{\circ}00$.

Mínima: $17^{\circ}80$ (varios días de Noviembre).

Excursión: $0^{\circ}20$.

Temperatura del suelo á m. 0.30; 0.60; 0.90; 1.20; 1.50; 8.00 y 10 m. de profundidad (agua del manantial) en 1913

MESES	A m. 0.30	A m. 0.60	A m. 0.90	A m. 1.20	A 1.50 m.	A 8 m.	Termómetro del pozo (10 m.)
Enero	24°7	24°2	23°2	21°9	21°2	16°8	18°00
Febrero	25°1	24°9	24°0	22°8	22°2	17°3	18°00
Marzo	21°8	22°5	22°7	22°3	22°0	17°2	17°97
Abril	19°8	20°5	20°8	20°8	20°8	16°9	17°97
Mayo	16°6	17°8	18°4	19°0	19°2	15°7	18°00
Junio	11°9	13°7	15°0	16°1	16°8	16°1	18°00
Julio	13°0	13°7	14°2	14°9	15°3	15°7	18°00
Agosto	13°1	13°9	14°2	14°7	15°0	15°3	18°00
Septiembre	14°5	14°8	14°8	15°0	15°1	15°5	18°00
Octubre	16°5	16°7	16°5	16°1	16°1	15°8	18°00
Noviembre	20°9	20°3	19°3	18°5	18°0	16°4	17°84
Diciembre	22°9	22°4	21°5	20°6	20°0	16°2	18°00
AÑO 1913	18°40	18°78	18°72	18°56	18°48	16°24	17°98
PERÍODO 1901-1913	17°69	18°21	18°24	18°26	18°17	16°58 (6 años)	17°89 (6 años)

CAPÍTULO III

Presión atmosférica

Los valores discutidos en este Capítulo derivan de los Barógrafos Richard, corregidos sobre la base de las tres observaciones directas de cada día. Los valores están reducidos á 0°C., pero no al nivel del mar ni á la latitud normal.

El promedio anual, deducido de la combinación $\frac{(1 h. + 2 + 3 + \dots 24)}{24}$, fué de mm. 760.22, que difiere en mm. 0.3 de la normal.

FLUCTUACIÓN DIURNA. — La tabla que sigue y que contiene los valores medios horarios de la presión para las Estaciones y el Año, demuestra que: En 1913 se produjo un *Máximo Principal* alrededor de las 9 a. m.; algo antes en Invierno y

Primavera; algo después en el Verano y Otoño. Un *Minimum Principal* alrededor de las 14; algo antes en Otoño y después en la Primavera.

El Minimum secundario corresponde á las 3-4 (madrugada); el *Máximum secundario* entre las 22 y las 24.

EXCURSIÓN DIURNA.—La excursión diurna media anual entre las horas del Máximum y las del Mínimum es, exactamente como el año pasado, de mm. 1.25, con diferencias en las Estaciones que apenas alcanza á ± 0.1 .

EXTREMOS. — *La presión máxima absoluta* fué de mm. 773.3 en Octubre; la *mínima* mm. 746.6 en Otoño.

Excursión total: mm. 26.7.

Variación horaria de la Presión Barométrica (1), en 1913 (+ 700)

H O R A S	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	AÑO
1	58.97	60.74	60.85	60.38	60.22
2	58.80	60.64	60.77	60.20	60.02
3	58.66	60.57	60.59	60.18	60.00
4	58.65	60.39	60.59	60.28	60.00
5	58.76	60.52	60.65	60.49	60.27
6	59.07	60.73	60.79	60.77	60.34
7	59.31	61.05	61.14	60.99	60.62
8	59.44	61.29	61.33	61.02	60.72
9	59.50	61.49	61.50	61.01	60.88
10	59.51	61.52	61.50	60.97	60.88
11	59.42	61.41	61.38	60.79	60.75
12	59.25	61.08	61.10	60.63	60.51
13	59.05	60.64	60.66	60.42	60.19
14	58.76	60.31	60.29	60.20	59.89
15	58.56	60.21	60.18	59.96	59.73
16	58.37	60.23	60.13	59.81	59.64
17	58.25	60.31	60.27	59.74	59.63
18	58.23	60.37	60.44	59.76	59.70
19	58.36	60.55	60.61	59.91	59.85
20	58.60	60.67	60.85	60.09	60.05
21	58.83	60.78	60.95	60.41	60.24
22	59.01	60.85	61.05	60.49	60.35
23	59.03	60.89	61.02	60.48	60.35
24	59.02	61.19	60.98	60.40	60.48
PROMEDIO 1913 .	58.90	60.76	60.82	60.39	60.22
PERÍODO 1901-13	58.23	60.70	61.89	58.90	59.94

(1) Corregido por diferencia de altura en Enero, Febrero, Marzo y Abril (+ 0.6).

Días con presión media en milímetros de:

M E S E S	775 á 770.1	770 á 765.1	765 á 760.1	760 á 755.1	755 á 750.1	750 á 745.1	745 y menos
Enero	—	—	7	20	4	—	—
Febrero	—	1	3	19	5	—	—
Marzo	—	2	11	12	6	—	—
Abril	—	—	5	20	5	—	—
Mayo	—	2	19	7	3	—	—
Junio	—	11	12	6	1	—	—
Julio	—	7	8	12	4	—	—
Agosto	—	4	14	11	2	—	—
Septiembre	2	4	9	11	4	—	—
Octubre	3	3	10	14	1	—	—
Noviembre	—	2	14	11	3	—	—
Diciembre	—	1	13	17	—	—	—
Año 1913	5	37	125	160	38	—	—

Predominan también este año las presiones entre mm. 765 y 755 (al nivel del mar respectivamente mm. 767 y 757), en una proporción que alcanza el 78 %.

Cinco veces la presión media excede de los mm. 770; ninguna es inferior á 750.

CAPÍTULO IV

Viento

FRECUENCIA ANUAL. — Al viento *Norte* corresponde este año el predominio (114 %), según se desprende del siguiente cuadro que contiene los valores de la frecuencia del viento (16 direcciones) para los meses y estaciones de 1913, teniendo en cuenta el conjunto de las tres observaciones diarias directas. El *Este-Sureste* viene en segundo término con 101 %.

FRECUENCIA ANUAL POR HORAS. — Es evidente que el englobe de las observaciones de las tres horas (7, 14 y 21) vela la posible influencia de fenómenos locales, particularmente la relacionada con la brisa.

Si la frecuencia se examina por horas, se obtiene el siguiente resultado:

A las 7. — Predomina el viento *Norte*, viento de tierra en todos los meses del año, sin excepción.

A las 14. — Predomina el viento *Este*, sobre todo en la Primavera y Verano.

A las 21. — Predomina el *Este* sin excepción en el Verano y la Primavera; en el Otoño y el Invierno, ó más exactamente, de Mayo á Agosto, el predominio pasa, sin excepción también, al viento *Norte*.

Frecuencia absoluta y relativa del viento en 1913

VIENTOS		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	AÑO
N . . .	Absoluta . .	2	14	11	9	12	7	21	11	4	3	10	10	27	28	36	23	114
	Relativa . .	2	17	13	10	13	8	22	12	4	3	11	11	100	104	130	83	104
NNE. .	Absoluta . .	7	5	2	7	4	8	8	9	7	8	5	6	14	19	24	19	76
	Relativa . .	8	6	2	8	4	9	9	10	8	9	6	7	52	69	87	69	69
NE. . .	Absoluta . .	10	7	12	3	4	10	6	3	3	6	8	9	29	17	12	23	81
	Relativa . .	11	8	13	3	4	11	7	3	3	6	9	10	107	61	44	83	74
ENE. .	Absoluta . .	3	1	9	4	3	2	5	3	4	7	11	11	13	9	12	29	63
	Relativa . .	3	1	10	4	3	2	5	3	4	8	12	12	48	34	44	105	57
E . . .	Absoluta . .	9	7	6	8	6	3	2	4	9	17	6	7	22	17	15	30	84
	Relativa . .	10	8	6	9	7	3	2	4	10	18	7	7	82	61	54	111	77
ESE. .	Absoluta . .	6	8	8	6	9	4	1	12	10	14	15	8	22	19	23	37	101
	Relativa . .	6	10	9	7	10	5	1	13	11	15	16	9	82	69	83	134	92
SE. . .	Absoluta . .	6	8	8	3	2	1	3	6	5	7	7	9	22	6	14	23	66
	Relativa . .	6	10	9	3	2	1	3	6	6	8	8	10	82	23	53	89	59
SSE. .	Absoluta . .	8	—	6	1	4	1	2	3	6	7	9	9	14	6	11	25	56
	Relativa . .	9	—	6	1	4	1	2	3	7	8	10	10	52	23	39	90	51
S. . . .	Absoluta . .	11	2	6	—	3	11	5	3	2	5	5	7	19	14	10	17	60
	Relativa . .	13	2	6	—	3	12	5	3	2	5	6	7	70	53	36	61	55
SSW. .	Absoluta . .	3	2	2	3	2	2	5	4	8	3	2	5	7	7	17	10	41
	Relativa . .	3	2	2	3	2	2	5	4	9	3	2	5	26	27	61	36	37
SW . .	Absoluta . .	2	1	3	8	7	8	5	1	5	4	1	1	6	23	11	6	46
	Relativa . .	2	1	3	9	8	9	5	1	6	5	1	1	22	83	39	22	42
WSW .	Absoluta . .	1	5	2	6	6	6	7	8	4	1	—	2	8	18	19	3	48
	Relativa . .	1	6	2	7	7	7	8	9	4	1	—	2	30	65	69	11	44
W . . .	Absoluta . .	6	2	2	5	4	10	4	9	5	1	2	3	10	19	18	6	53
	Relativa . .	6	2	2	6	4	11	5	10	6	1	2	3	37	69	65	22	48
WNW .	Absoluta . .	5	2	5	6	5	6	4	3	3	—	1	—	12	17	10	1	40
	Relativa . .	5	2	5	7	5	7	5	3	3	—	1	—	44	61	36	3	37
NW . .	Absoluta . .	6	9	4	8	14	8	5	8	9	5	6	3	19	30	22	14	85
	Relativa . .	6	11	4	9	15	9	5	9	10	5	7	3	70	111	80	51	79
NNW .	Absoluta . .	8	11	7	13	8	3	10	6	6	5	2	3	26	24	22	10	82
	Relativa . .	9	14	8	14	9	3	11	7	7	5	2	3	96	87	80	36	75
TOTAL .	Absoluta . .	93	84	93	90	93	90	93	93	90	93	90	93	270	273	276	278	1095
	Relativa . .	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1000	1000	1000	1000	1000

CAPÍTULO V

Humedad atmosférica

No difiere sensiblemente el promedio anual de la humedad relativa en 1913 (77.9), del que correspondió á 1912 (76.3). Ambos son superiores á la normal.

En el cuadro siguiente se da la marcha media horaria de la humedad:

Variación horaria de la humedad relativa en 1913

H O R A S	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	AÑO
1	85.3	87.5	90.1	87.7	87.6
2	86.1	88.3	90.3	88.2	88.2
3	87.6	89.1	90.7	89.7	89.2
4	88.9	89.2	90.5	91.0	89.9
5	89.6	89.6	90.9	91.7	90.4
6	88.8	89.8	90.7	89.6	89.7
7	83.3	89.9	91.1	82.3	86.7
8	75.0	86.9	88.1	75.0	81.2
9	65.6	80.1	81.7	69.4	74.2
10	58.8	73.8	77.4	64.9	68.7
11	53.5	68.9	71.5	61.4	63.8
12	51.7	65.9	69.1	60.5	61.8
13	50.5	64.1	67.0	60.6	60.6
14	50.7	63.6	67.3	61.6	60.8
15	52.4	64.1	66.0	62.8	61.2
16	54.6	66.6	71.5	64.1	64.2
17	56.4	73.4	77.4	66.9	68.5
18	61.3	80.2	83.0	71.4	74.0
19	70.1	84.1	87.3	78.8	80.1
20	75.3	85.5	88.8	84.0	83.4
21	78.2	86.1	89.9	85.3	84.9
22	80.4	86.5	90.3	85.1	85.6
23	81.7	86.8	90.2	85.5	86.0
24	83.4	87.1	89.9	86.2	86.7
AÑO 1913 . . .	71.21	80.30	83.08	76.83	77.86
PERÍODO 1901-13.	70.17	78.63	79.33	71.00	74.85

CAPÍTULO VI

Lluvia, granizo, niebla, heladas, evaporación y nebulosidad

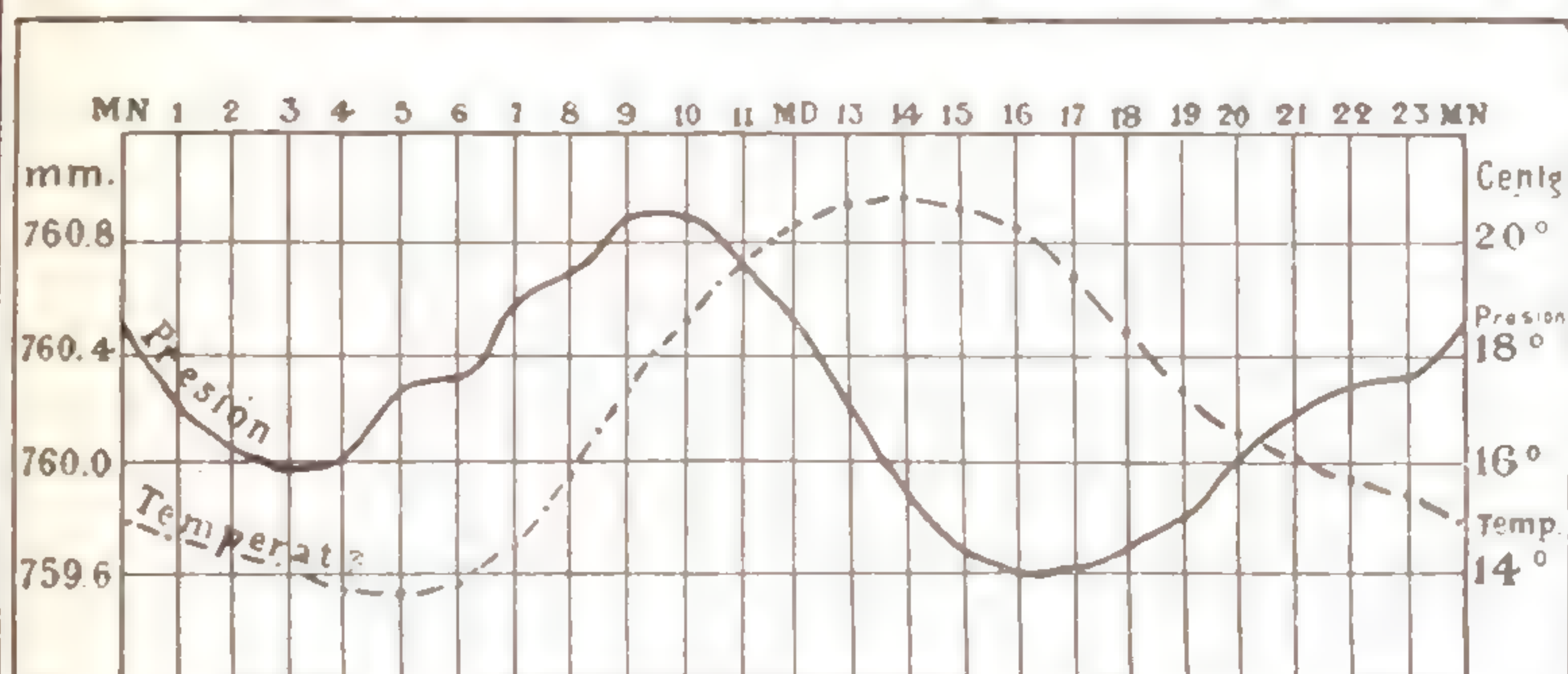
Sin alcanzar la proporción de 1912, el año 1913 arroja valores pluviométricos notablemente superiores á la normal. El total anual fué de mm. 1075.2.

La distribución mensual de la lluvia fué como sigue:

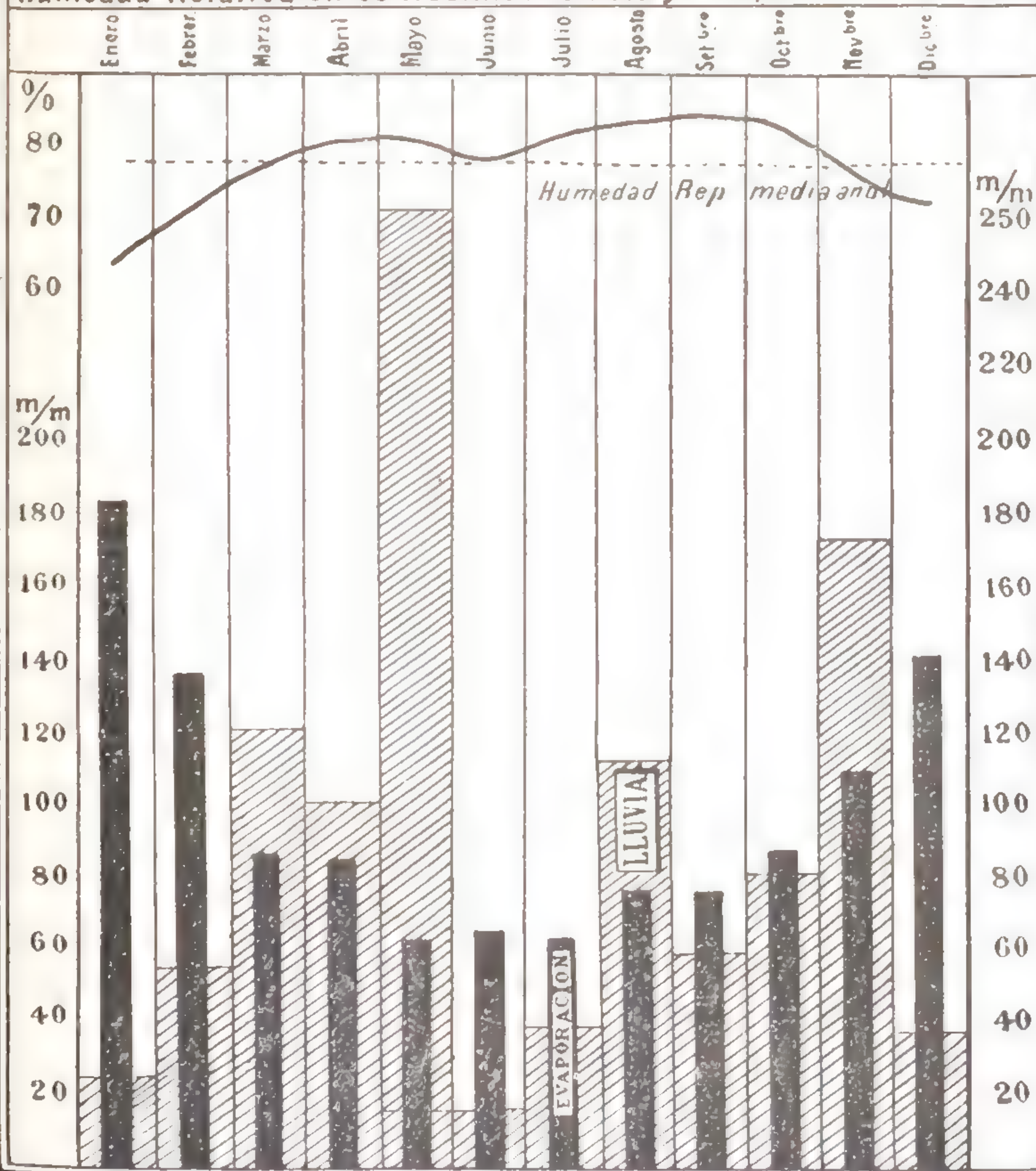
Totales mensuales de lluvia en mm. en 1913

MESES Y ESTACIONES	Año 1913	Período 1901-1913
Enero.	mm. 25.5	mm. 66.9
Febrero	» 55.7	» 65.6
Marzo.	» 121.4	» 77.6
Abril	» 101.8	» 98.2
Mayo	» 253.1	» 89.5
Junio	» 16.0	» 55.6
Julio	» 39.0	» 63.2
Agosto	» 111.5	» 78.0
Septiembre	» 59.3	» 71.3
Octubre	» 81.2	» 66.9
Noviembre	» 173.8	» 78.8
Diciembre	» 36.9	» 81.8
Verano	mm. 202.6	mm. 210.1
Otoño.	» 370.9	» 243.3
Invierno	» 209.8	» 212.5
Primavera	» 291.9	» 227.5
Año 1913	mm. 1075.2	Período 1901-1913 mm. 893.4

Marcha horaria de la Temperatura y de la Presión barométrica-1913.



Humedad Relativa en centesimas-Lluvia y Evaporación en 1913



Días con lluvia de 1 mm. ó más y de menos de 1 mm. en 1913

M E S E S	Días con lluvia de 1 mm. ó más		Días con lluvia de menos de 1 mm.	
Enero.	2	} Verano . . 14	1	} Verano . . 4
Febrero	6		2	
Marzo	6		1	
Abril	7	} Otoño . . 16	1	} Otoño . . 4
Mayo	8		2	
Junio	1		1	
Julio	4	} Invierno . 21	2	} Invierno . . 4
Agosto	10		2	
Septiembre	7		—	
Octubre	7	} Primavera. 17	—	} Primavera . 1
Noviembre	5		—	
Diciembre	5		1	
Año 1913	68		13	
PERIODO 1901-13	66		11	

Son 68 días con lluvia de un milímetro ó más y 13 con lluvia medible inferior á un milímetro. El año se caracterizó, pues, más por la intensidad de sus lluvias que por su frecuencia casi normal.

FRECUENCIA HORARIA DE LA LLUVIA EN 1913.—El cálculo de la frecuencia horaria de la lluvia se ha hecho sobre la base de las registraciones del Puviógrafo Hellmann-Fuess: sus resultados se ofrecen en el cuadro siguiente:

Frecuencia horaria de la lluvia en 1913

(REGISTRADOR PLUVIOMÉTRICO « HELLMANN-FUESS »)

H O R A S				Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	AÑO	
De	0	hora	á	1	—	1	2	3	3	—	1	4	2	—	2	1	19
»	1	»	»	2	—	1	4	4	1	1	—	3	1	1	2	3	21
»	2	»	»	3	1	1	4	4	1	1	—	4	1	2	2	1	22
»	3	»	»	4	1	3	3	2	1	1	—	1	3	2	2	2	21
»	4	»	»	5	1	2	3	1	1	1	1	2	3	2	2	2	21
»	5	»	»	6	1	4	2	2	1	1	—	3	3	2	3	2	24
»	6	»	»	7	1	3	1	1	1	1	2	1	4	2	2	1	20
»	7	»	»	8	—	3	1	—	2	—	1	2	2	—	2	1	14
»	8	»	»	9	—	1	3	1	3	—	1	3	2	—	2	1	17
»	9	»	»	10	—	—	—	1	3	—	1	2	2	2	2	1	14
»	10	»	»	11	1	—	—	3	4	—	2	2	1	1	2	—	16
»	11	»	»	12	1	—	—	3	5	—	1	2	2	2	2	—	18
»	12	»	»	13	—	2	—	4	4	1	1	5	1	1	2	—	21
»	13	»	»	14	1	1	—	4	3	—	1	3	2	3	2	—	20
»	14	»	»	15	—	2	2	2	4	—	2	4	2	2	3	—	23
»	15	»	»	16	—	2	1	1	3	—	2	5	2	3	3	—	22
»	16	»	»	17	—	3	—	—	3	—	1	2	2	4	4	—	19
»	17	»	»	18	—	2	—	—	3	—	1	3	2	2	2	—	15
»	18	»	»	19	—	2	—	2	1	—	1	4	3	2	2	—	17
»	19	»	»	20	—	2	2	2	4	—	1	4	2	2	2	1	22
»	20	»	»	21	—	2	1	1	4	—	1	4	1	1	2	2	19
»	21	»	»	22	—	2	2	1	3	—	2	3	1	2	1	1	18
»	22	»	»	23	—	2	2	1	3	1	2	4	1	—	1	2	18
»	23	»	»	24	1	—	2	2	3	—	—	3	—	—	2	1	14

De su examen resulta:

I.—Que en la parte del año que llamaremos calurosa (Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero, Marzo y Abril) se produce evidentemente un *máximum* en las horas de la madrugada (de 3 á 6) y un *minimum* en las horas centrales de la tarde.

En la parte del año que llamaremos fría (Mayo, Junio, Julio, Agosto, Septiembre y Octubre), se invierten los papeles: evidencia un *minimum* de M. N. á 3h. (madrugada) y un *máximum* en las horas centrales de la tarde.

II.—Si como en años anteriores, aceptamos la distribución introducida para el estudio de estos datos y dividimos el día en dos partes iguales de 12 horas cada una, la primera de 7 á 18; la segunda de 19 á 7, se nota que las horas nocturnas llevan un predominio de lluvia sobre las diurnas; muy marcado en el Verano, apenas sensible en la Primavera. En el

Invierno la distribución parece favorecer algo las horas diurnas.

III.—Si dividimos las horas del día en cuatro partes iguales, que llamaremos madrugada, mañana, tarde y noche, obtendremos la distribución siguiente:

ESTACIONES	Madrugada	Mañana	Tarde	Noche
Verano . . .	34	15	16	20
Otoño . . .	29	28	32	27
Invierno . .	32	33	41	37
Primavera .	33	23	31	24
Año . . .	128	99	120	108

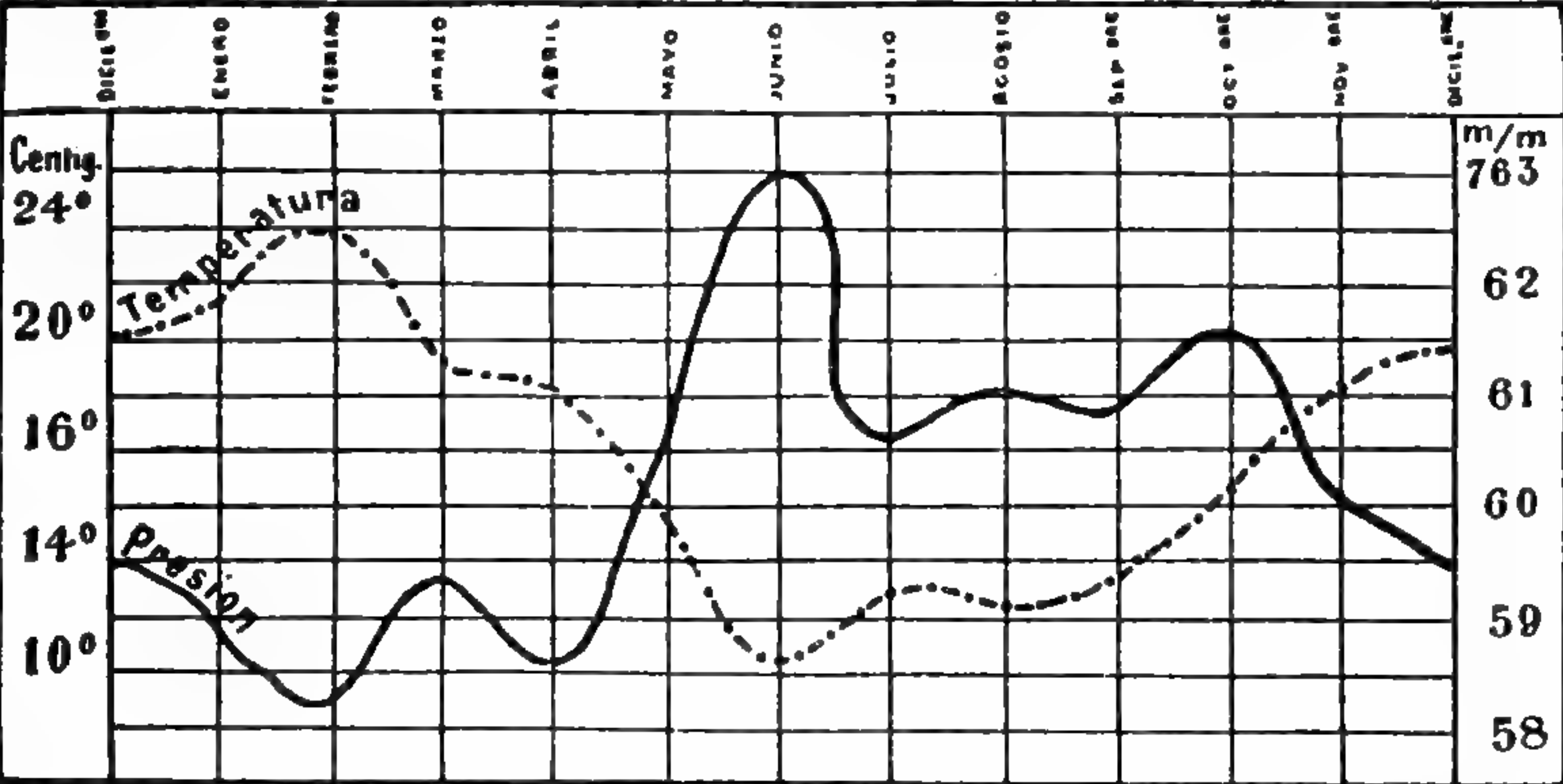
VELOCIDAD.—En 1913 la velocidad media horaria $\frac{(1 \text{ h.} + 2 + 3 + \dots 24)}{24}$ fué de 3m. 84 por segundo (ó sea kilómetros 13.84 por hora); igual á la de 1912.

Como se hizo notar en años anteriores, tampoco en 1913 ningún mes se destaca notablemente por aumento ó caída en la velocidad del viento. Los valores medios fluctúan entre m. 4.8 p/s., valor correspondiente, como en 1912, al mes de Agosto y m. 3.1 en Marzo.

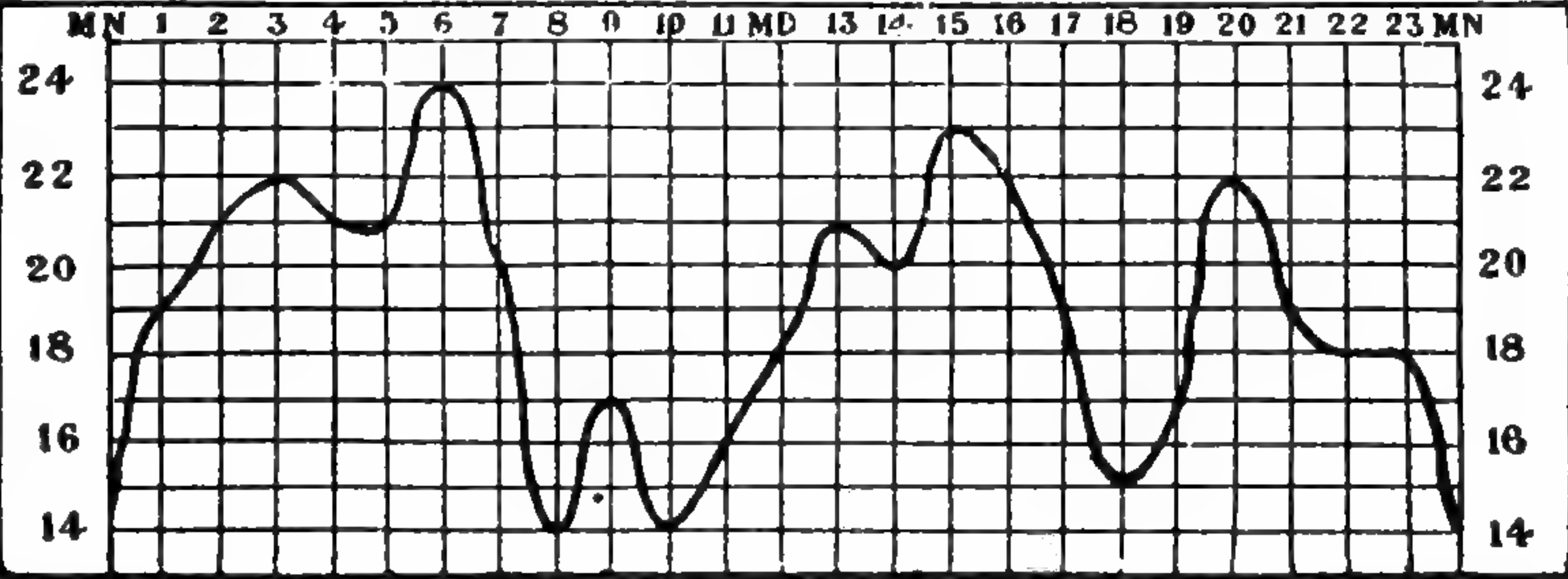
En el cuadro siguiente se reproducen los valores horarios medios del año y de las estaciones, en kilómetros horarios.

Como siempre, se notan en todas las estaciones: Un máximo horario de velocidad que en la estación calurosa se efectúa alrededor de las 15-16 y en la fría entre las 13-14: Un mínimo horario entre 5 y 7. Un máximo secundario no muy intenso pero que es de toda evidencia, se observa, en 1913 como en 1912, hacia la M. N.

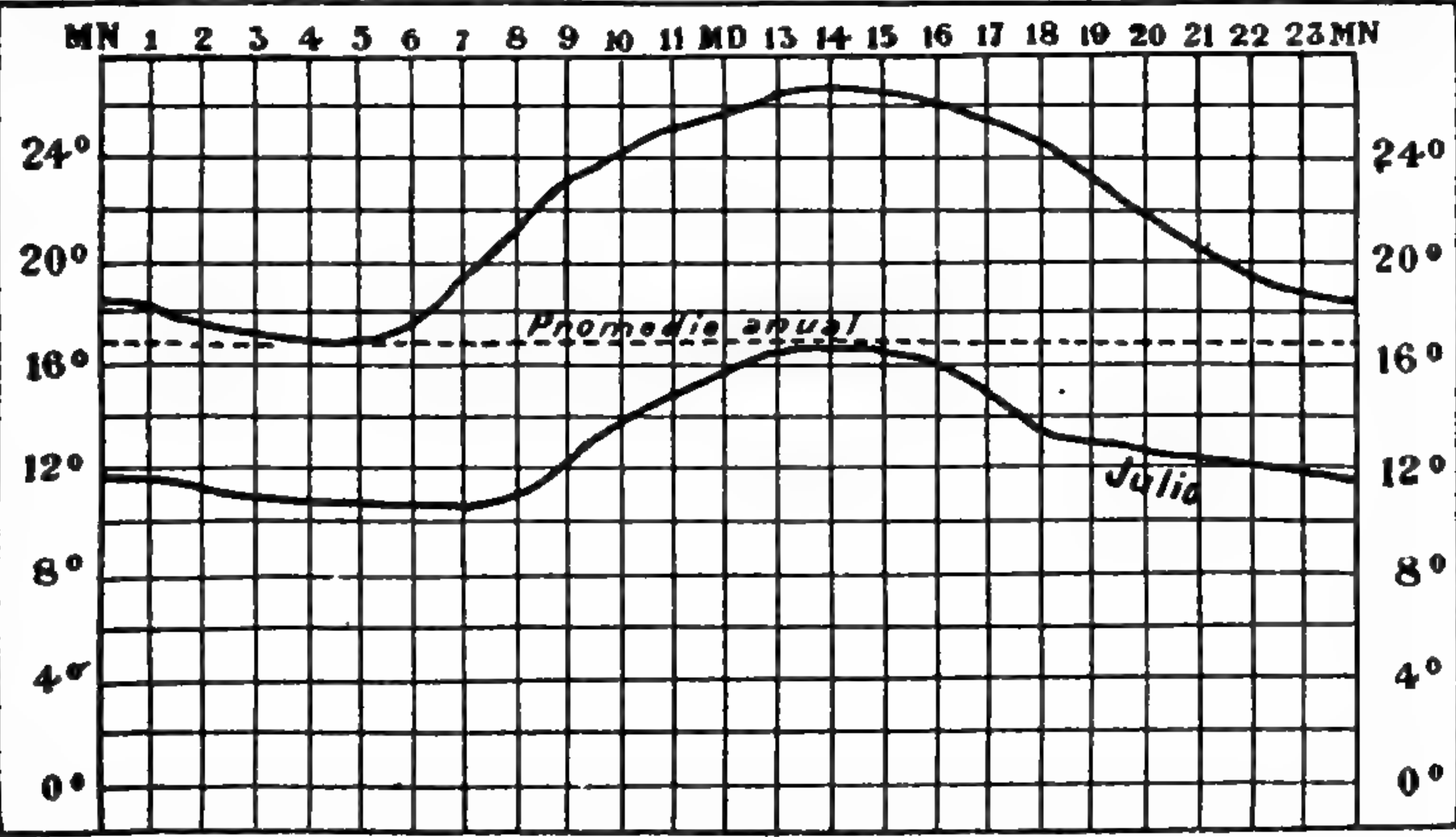
Marcha mensual de la Temperatura C.al abrigo y de la Presión Barométrica-1913



Variación horaria de la Frecuencia de la Lluvia en 1913.



Marcha horaria de la Temperatura en los meses extremos: Enero y Julio-1913



Velocidad horaria del viento en kilómetros en 1913

H O R A S	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	AÑO
1	km. 10.0	km. 12.9	km. 13.8	km. 11.8	km. 12.1
2	» 9.7	» 13.3	» 14.1	» 11.4	» 12.1
3	» 9.8	» 13.0	» 13.4	» 10.5	» 11.7
4	» 9.8	» 13.3	» 13.2	» 10.5	» 11.7
5	» 10.0	» 12.9	» 12.8	» 9.9	» 11.4
6	» 9.5	» 12.3	» 13.2	» 11.0	» 11.5
7	» 10.1	» 11.5	» 13.0	» 12.0	» 11.8
8	» 12.2	» 11.5	» 14.0	» 14.9	» 13.2
9	» 13.6	» 13.2	» 15.2	» 16.8	» 14.5
10	» 14.3	» 15.0	» 17.6	» 16.8	» 15.8
11	» 14.5	» 16.6	» 18.6	» 16.8	» 16.6
12	» 14.9	» 16.8	» 19.3	» 17.4	» 17.1
13	» 15.0	» 17.6	» 19.9	» 17.7	» 17.6
14	» 15.7	» 18.0	» 19.7	» 17.2	» 17.8
15	» 16.1	» 16.7	» 18.8	» 17.8	» 17.4
16	» 16.4	» 14.9	» 17.1	» 17.6	» 16.5
17	» 16.4	» 12.5	» 15.0	» 16.5	» 15.1
18	» 14.9	» 11.1	» 13.6	» 14.3	» 13.5
19	» 12.4	» 11.2	» 13.7	» 12.3	» 12.4
20	» 11.4	» 11.6	» 13.8	» 11.6	» 12.1
21	» 11.8	» 12.5	» 13.6	» 12.0	» 12.5
22	» 10.7	» 12.7	» 13.9	» 12.9	» 12.6
23	» 10.5	» 13.0	» 13.8	» 13.0	» 12.6
24	» 10.9	» 13.2	» 14.1	» 12.9	» 12.9
AÑO 1913 . . .	km. 12.52	km. 13.63	km. 15.23	km. 13.99	km. 13.84
PERÍODO 1901-13.	km. 12.71	km. 12.34	km. 14.04	km. 14.51	km. 13.35

Días con viento de 40 ó más kilómetros horarios (m. II.1 p/s.)

M E S E S	Los días	Estaciones y días
Enero	20	Verano. 2
Febrero	—	
Marzo	5	
Abril	14, 15, 16	Otoño 6
Mayo	4	
Junio	4, 5,	
Julio	10, 11, 12	Invierno 11
Agosto	9, 10, 11, 20, 23, 24,	
Septiembre	11, 18.	
Octubre	1, 10, 15, 16, 28, 29	Primavera. 8
Noviembre	15, 24,	
Diciembre	—	

Distribuidos por rumbos los casos de viento con 40 ó más kilómetros horarios se obtiene:

Vientos de 40 ó más kilómetros horarios (m. II.I p/s.)

Con viento del N	0
» » » NNE	0
» » » NE.	0
» » » ENE	4
» » » E	2
» » » ESE	1
» » » SE.	3
» » » SSE	6
» » » S	17
» » » SSW	16
» » » SW.	29
» » » WSW	27
» » » W	24
» » » WNW	1
» » » NW	0
» » » NNW	0

De los dos cuadros anteriores se deduce:

I.—De los 27 días con viento fuerte que se registraron en 1913, el Invierno, retiene el mayor número,

Sigue la Primavera con 8 días.

II.—Como en años anteriores, el mayor número de vientos fuertes pertenece á los vientos del tercer cuadrante. Sobre 130 casos horarios de viento fuerte registrados en el año 1913, 96 pertenecen á SSW, SW, WSW y W, á saber un 74 % del total.

V.—*Calmas*.—El cuadro siguiente también procede de las observaciones horarias del viento.

Sobre un total de 8760 horas (365×24), se registraron apenas 279 horas con calma, equivalentes á poco más de un 3 % del total de horas del año. En 1912 se había obtenido un 6 % y con razón observábamos que la cifra era anormal y que 1912 daba valores inferiores á la normal bajo el punto de vista de la velocidad del viento.

Calmas horarias en 1913

MESES	Número de horas con calma	Estaciones y número de calmas
Enero.	8	{ Verano 61
Febrero	15	
Marzo.	38	
Abril	20	{ Otoño 60
Mayo	14	
Junio.	26	
Julio	21	{ Invierno 77
Agosto	18	
Septiembre	38	
Octubre	22	{ Primavera 81
Noviembre	33	
Diciembre	26	
Año	279 (31.7 ‰)	
PERÍODO 1906-13 .	(23.4 ‰)	

Notables coeficientes de lluvia.—Los mayores coeficientes de lluvia en corta duración, (pocos minutos) pertenecen al mes de Octubre con mm. 1.1 y á Noviembre con mm. 1.5 por minutos. Resumiendo:

Mayor coeficiente de lluvia en corta duración mm.	1.5 por minuto
» cantidad de lluvia en una hora	20.0
» » » » caída en un día	150.5 (Mayo)
» » » » » » » mes	253.1 »

Granizo.—Se produjeron en todo el año dos casos de granizo: ambos pertenecen al invierno. El granizo se presentó con lluvia y soplando viento del SW fuerte en el primer caso y ESE (17 kilómetros) en el segundo.

En esa ocasión se tomaron los siguientes apuntes.

Agosto 9 de 1913.—A las 5 p. m. y durante dos minutos cae una pequeña manga de granizo mezclada con gotas gruesas. De 6 h. á 6 h. 30 m., por intervalos, mangas frecuentes y abundantes de granizo del tamaño de un grano mediano de maíz, que cae mezclado con poca lluvia y hace blanquear el suelo. En las aceras que miran al Sur y al Oeste el granizo

se acumula en cantidad que, por medida directa, alcanza en algunos puntos á una altura de 8 centímetros. El fenómeno se produce con viento SW fuerte. No se observan manifestaciones eléctricas.

Septiembre 11 de 1913.—Por las doce del día se produce una fuerte granizada que cubrió el pavimento de las calles con pedriscos de regulares dimensiones. Un fuerte trueno único, acompaña el comienzo de la granizada, que alternó por momentos con lluvia y terminó mezclado con ella durante diez minutos.

Frecuencia del granizo len 913

M E S E S	Días	
Enero	—	} Verano . . —
Febrero	—	
Marzo	—	
Abril	—	} Otoño . . . —
Mayo	—	
Junio	—	
Julio	—	} Invierno . . 2
Agosto	1	
Septiembre	1	
Octubre	—	} Primavera . —
Noviembre	—	
Diciembre	—	
TOTAL EN EL AÑO	2	
TOTAL MEDIO ANUAL (PERÍODO 1901-13)	3.5	

DÍAS CON NIEBLA-CERRAZÓN.— Fueron 25 en 1913 de los que doce pertenecen al Invierno.

La gran mayoría de las nieblas se produjo con viento encalmado, las otras con brisa floja; ninguna con viento superior á 16 kilómetros horarios; predominando la dirección del Norte ó Noroeste.

Una sola niebla se registra para las horas centrales del día. Ocho se produjeron en las primeras horas de la noche; diez y seis en las primeras de la mañana.

Frecuencia de la niebla-cerrazón en 1913

M E S E S	Días	
Enero	—	} Verano . . . 4
Febrero	2	
Marzo	2	
Abril	2	} Otoño . . . 8
Mayo	1	
Junio	5	
Julio	6	} Invierno . . 12
Agosto	1	
Septiembre	5	
Octubre	—	} Primavera . . 2
Noviembre	—	
Diciembre	2	
TOTAL EN EL AÑO	25	
TOTAL MEDIO ANUAL (PERÍODO 1901-13)	17.5	

HELADAS. — También este año fué escaso en heladas, más todavía que en 1912. Se registraron en total cinco; ninguna de ellas importante. Todas se produjeron á fines del Otoño y principios del Invierno.

Frecuencia de las heladas en 1913

M E S E S	Días	
Enero	—	} Verano . . . —
Febrero	—	
Marzo	—	
Abril	—	} Otoño . . . 3
Mayo	—	
Junio	3	
Julio	2	} Invierno . . . 2
Agosto	—	
Septiembre	—	
Octubre	—	} Primavera . . —
Noviembre	—	
Diciembre	—	
TOTAL EN EL AÑO	5	
TOTAL MEDIO ANUAL (PERÍODO 1901-13)	13	

EVAPORACIÓN.—El vaporímetro empleado es el de Piche, colocado al abrigo de la gran casilla meteorológica. El total de agua evaporada en todo el año de 1913, suma mm. 1183.8, cantidad insensiblemente inferior á la normal.

La evaporación en 1913

M E S E S	Total en milímetros	Estaciones
Enero	184.5	Verano . . 406.0
Febrero	134.7	
Marzo	86.8	
Abril	86.5	Otoño . . 217.4
Mayo	64.4	
Junio	66.5	
Julio	64.3	Invierno. . 220.1
Agosto.	78.6	
Septiembre	77.2	
Octubre	88.4	Primavera . 340.3
Noviembre	110.5	
Diciembre	141.4	
TOTAL EN EL AÑO	1183.8	
TOTAL MEDIO ANUAL (PERÍODO 1901-1913)	1169.8	

NEBULOSIDAD.—Se aprecia en décimos de cielo cubierto, estimándose en cero un cielo *completamente* despejado y en diez si totalmente cubierto.

A 4.4 se lleva el promedio anual, contribuyendo en gran parte á ese valor bajo, si se tiene en cuenta el carácter lluvioso del año, la notable serenidad del Verano, que presenta un promedio de 3.4, cuando su curso normal es de 4.3. El promedio de Enero apenas alcanza á 2.0, caso poco común en nuestro clima.

La nebulosidad en 1913

M E S E S	Promedio
Enero	2.0
Febrero	4.4
Marzo	3.7
Verano . . . 3.4	
Abril	4.4
Mayo	5.1
Junio	4.0
Otoño. . . 4.5	
Julio	5.5
Agosto	4.7
Septiembre	4.9
Invierno . . 5.0	
Octubre	5.3
Noviembre	4.9
Diciembre	3.5
Primavera . 4.6	
PROMEDIO ANUAL	4.4
PERÍODO 1901-1913.	5.0

Días serenos, mixtos y nublados en 1913

ESTACIONES	(0 á 3.5) Días serenos	(3.6 á 6.9) Días mixtos	(7.0 á 10) Días nublados
Verano	51	29	10
Otoño	40	31	20
Invierno.	34	26	32
Primavera	41	25	26
AÑO.	166	111	88
PERÍODO 1901-1913.	132	122	111

INSTITUTO NACIONAL FÍSICO-CLIMATOLÓGICO (Observatorio del Prado)

CUADRO SINÓPTICO DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS METEOROLÓGICOS EN 1913

Latitud: S 34°51'44". — Altura de la cubeta sobre el nivel del mar: 24^m.34. — Longitud: W París 58°32'19".5

MESES			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	AÑO	PERÍODO 1901-1913
Presión en mm. (m. 24.34 sobre el nivel del mar)	Media	759.01	758.26	759.40	758.65	760.60	763.02	760.60	760.98	760.87	761.60	760.04	759.53	758.89	760.76	760.82	760.39	760.22	759.94	
	Máxima absoluta	766.5	766.8	767.6	766.3	770.0	770.1	770.2	768.4	772.9	773.3	767.5	766.5	767.6	770.1	772.9	773.3	773.3	775.4	
	Minima absoluta	749.6	753.4	747.6	746.6	748.7	752.0	746.9	750.0	751.0	752.8	752.9	753.7	747.6	746.6	746.9	752.8	746.6	739.9	
	Excursión absoluta	16.9	13.4	20.2	19.7	21.3	18.1	23.3	18.4	21.9	20.5	14.6	12.8	20.0	14.1	26.0	20.5	27.3	35.5	
	Excursión media	3.13	2.98	3.67	3.14	3.69	2.58	4.36	2.94	3.84	3.82	3.07	2.92	3.26	3.14	3.71	3.27	3.35	—	
Temperatura centigrada	A LA SOMBRA	Media.	21°67	23°96	18°97	18°35	15°50	10°46	12°98	12°58	13°74	15°53	19°29	20°03	21°53	14°77	13°10	18°28	16°92	16°10
		Máxima absoluta	35°01	37°01	29°99	29°01	26°05	22°08	25°01	28°09	29°00	26°08	32°04	34°07	37°01	29°01	29°00	34°07	37°01	39°03
		Minima absoluta	8°08	9°00	7°01	8°05	5°00	— 0°07	2°07	2°03	3°09	3°09	9°03	8°02	7°01	— 0°07	2°03	9°03	— 0°07	— 4°00
		Excursión absoluta	26°93	28°01	22°08	20°06	21°05	23°05	24°04	26°06	25°01	22°09	23°01	26°05	30°00	29°08	26°07	24°04	37°08	43°03
		Excursión media	12°05	11°09	10°02	9°08	7°07	8°07	8°02	8°09	8°01	8°07	9°07	10°08	11°05	8°07	8°04	9°07	9°06	—
	A LA INTENPERIE	Máxima absoluta	40°07	42°01	33°06	34°01	26°08	25°07	25°00	30°07	32°01	33°02	35°07	40°05	42°01	34°01	32°01	40°05	42°01	47°08
		Minima absoluta	7°00	7°04	7°06	6°07	3°04	— 2°00	1°00	1°02	1°03	1°02	9°03	6°02	7°00	— 2°00	1°00	1°02	— 2°00	— 6°05
		Excursión absoluta	33°07	34°97	26°00	27°04	23°04	27°07	24°00	29°05	30°08	32°00	26°04	34°03	35°01	36°01	31°01	39°03	44°01	54°03
		Excursión media	20°01	18°01	15°07	13°07	10°07	12°03	10°09	11°09	11°02	13°02	14°01	18°07	18°00	12°02	11°03	15°05	14°02	—
	MEDIA DEL SUELO	A m. 0.02 sobre el césped	23°05	25°01	19°06	18°04	15°04	10°06	12°06	12°03	13°09	16°05	20°05	22°03	22°07	14°08	12°09	19°08	17°056	16°089
		A m. 0.30 de profundidad	24°07	25°01	21°08	19°08	16°06	11°09	13°00	13°01	14°05	16°05	20°09	22°09	23°09	16°01	13°05	20°01	18°040	17°069
		A m. 0.60 de profundidad	24°02	24°09	22°05	20°05	17°08	13°07	13°07	13°09	14°08	16°07	20°03	22°04	23°09	17°03	14°01	19°08	18°078	18°021
		A m. 0.90 de profundidad	23°02	24°00	22°07	20°08	18°04	15°00	14°02	14°02	14°08	16°05	19°03	21°05	23°03	18°01	14°04	19°01	18°072	18°024
		A m. 1.20 de profundidad	21°09	22°08	22°03	20°08	19°00	16°01	14°09	14°07	15°00	16°01	18°05	20°06	22°03	18°06	14°09	18°04	18°056	18°026
		A m. 1.50 de profundidad	21°02	22°02	22°00	20°08	19°02	16°08	15°03	15°00	15°01	13°01	18°00	20°00	21°08	18°09	15°01	18°00	18°048	18°017
		A 8 metros de profundidad	16°08	17°03	17°02	16°09	15°07	16°01	15°07	15°03	15°05	15°08	16°04	16°02	17°01	16°02	15°05	16°01	16°024	(1) 16°058
		Termómetro del pozo (10 m. de profundidad)	18°00	18°00	18°00	18°00	18°00	18°00	18°00	18°00	18°00	18°00	17°08	18°00	18°00	17°099	18°00	17°095	17°098	(1) 17°089
Humedad relativa media, en centésimas		63.92	71.17	78.55	80.38	81.27	79.25	82.12	82.94	84.19	83.04	75.40	72.06	71.21	80.30	83.08	76.83	77.86	74.85	
Viento	Velocidad media, en metros por segundo	3.9	3.5	3.1	3.9	3.5	4.0	3.8	4.8	4.1	4.6	3.6	3.3	3.5	3.8	4.2	3.8	3.8	3.71	
	Dirección predominante	S	N	NE	NNW	NW	S	N	ESE	ESE	E	ESE	ENE	N	N	N	E	N	E	
	Días con viento de 40 ó más kilómetros horarios	1	0	1	3	1	2	3	6	2	6	2	0	2	6	11	8	27	46.1	
	Calmas horarias (valores absolutos)	8	15	38	20	14	26	21	18	38	22	33	26	61	60	77	81	279	(2) 23.4 ‰	
Lluvia	Cantidad en milímetros	25.5	55.7	121.4	101.8	253.1	16.0	39.0	111.5	59.3	81.2	173.8	36.9	202.6	370.9	209.8	291.9	1075.2	893.3	
	Duración en horas	4.05	30.40	31.10	38.45	50.00	4.40	16.30	52.30	34.45	33.50	46.45	17.55	65.55	93.25	103.45	97.30	360.35	286.00	
	Mayor cantidad en 24 horas	23.8	26.0	42.4	39.9	150.5	15.6	20.8	59.9	22.0	22.8	70.5	16.9	42.4	150.5	59.9	70.5	150.5	150.5	
	Mayor cantidad en 1 hora	10.6	14.5	7.5	17.6	17.4	4.9	7.2	5.6	13.8	20.0	12.2	8.7	14.5	17.6	13.8	20.0	20.0	41.0	
	Mayor cantidad en corta duración	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.10	1.50	—	—	—	—	1.50	1.50	4.0	
Evaporímetro Piche, en mm.		184.5	134.7	86.8	86.5	64.4	66.5	64.3	78.6	77.2	88.4	110.5	141.4	406.0	217.4	220.1	340.3	1183.8	1169.8	
Nivelómetro, en metros (pozo - manantial)		3.28	2.98	2.69	2.60	2.81	2.87	2.92	2.62	2.79	2.87	3.19	3.24	2.98	2.76	2.78	3.10	2.91	1.35	
Nebulosidad media, en décimos		2.0	4.4	3.7	4.4	5.1	4.0	5.5	4.7	4.9	5.3	4.9	3.5	3.4	4.5	5.0	4.6	4.4	5.0	
Días	Serenos (de 0 á 3.5)	22	11	18	11	13	16	8	13	13	12	12	17	51	40	34	41	166	132	
	Mixtos (de 3.6 á 6.9)	9	13	7	12	9	10	12	8	6	8	6	11	29	31	26	25	111	122	
	Nublados (de 7.0 á 10)	0	4	6	7	9	4	11	10	11	11	12	3	10	20	32	26	88	111	
	CON	Días con lluvia de 1 mm. ó más	2	6	6	7	8	1	4	10	7	7	5	5	14	16	21	17	68	66.3
		Días con lluvia de menos de 1 mm.	1	2	1	1	2	1	2	2	0	0	0	1	3	4	4	1	12	9.9
		Manifestaciones eléctricas	1	2	3	1	4	0	2	0	2	2	2	2	6	5	4	6	21	37.8
		Granizo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	2	3.5
		Helada	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	3	2	0	5	13.0
		Cerrazón.	0	2	1	2	1	3	7	1	2	0	0	2	3	6	10	2	21	17.5

(1) Período 1908-1913.
(2) Período 1903-1913.

Días con manifestaciones eléctricas en 1913

M E S E S										Días	
Enero										2	} Verano. . . . 8
Febrero										2	
Marzo										4	
Abril										1	} Otoño 5
Mayo										4	
Junio										0	
Julio										2	} Invierno . . . 4
Agosto.										0	
Septiembre										2	
Octubre										3	} Primavera. . . 8
Noviembre										3	
Diciembre										2	
TOTAL EN EL AÑO										25	
TOTAL MEDIO ANUAL (PERÍODO 1901-1913)										37.8	

Son 25 los días con manifestaciones eléctricas. El mayor número pertenece, como en años anteriores, al Verano y á la Primavera.

LUIS MORANDI.

Instalaciones de molinos á viento
para producir energía eléctrica

I

Hoy en día existen aún opiniones divergentes sobre el valor de la fuerza del viento como impulsor de máquinas. Mientras que unos utilizan la fuerza del viento para rendimientos hasta 30 HP., otros recomiendan su utilización para rendimientos de solo 2 HP. Es comprensible la diversidad de opiniones por mo-

tivo que existen muy pocas investigaciones exactas sobre el valor y rendimiento del viento. Estos ensayos se realizaron en Alemania y especialmente en Dinamarca. Basándose en estas investigaciones es posible afirmar que el viento, bajo toda condición es un motor muy económico para el impulso de máquinas agrícolas. Es sumamente fácil la construcción de molinos á viento, cuyo rendimiento se eleve hasta 30 HP., de manera que pueden utilizarse muy bien para impulsar máquinas agrícolas. Sin embargo, no es recomendable construir molinos á viento con rendimientos mayores de 10 HP.

Es de capital importancia la atención de dos cuestiones: Primeramente debe conocerse bien el rendimiento del viento en el lugar donde ha de erigirse el molino y segundo, debe observarse que la rueda, es decir, las alas del molino, sean de diferente construcción para las diferentes aplicaciones á que se destinará el molino. La forma de ruedas que sirve para molinos de bombear agua, no se adapta siempre para la producción de fuerza motriz.

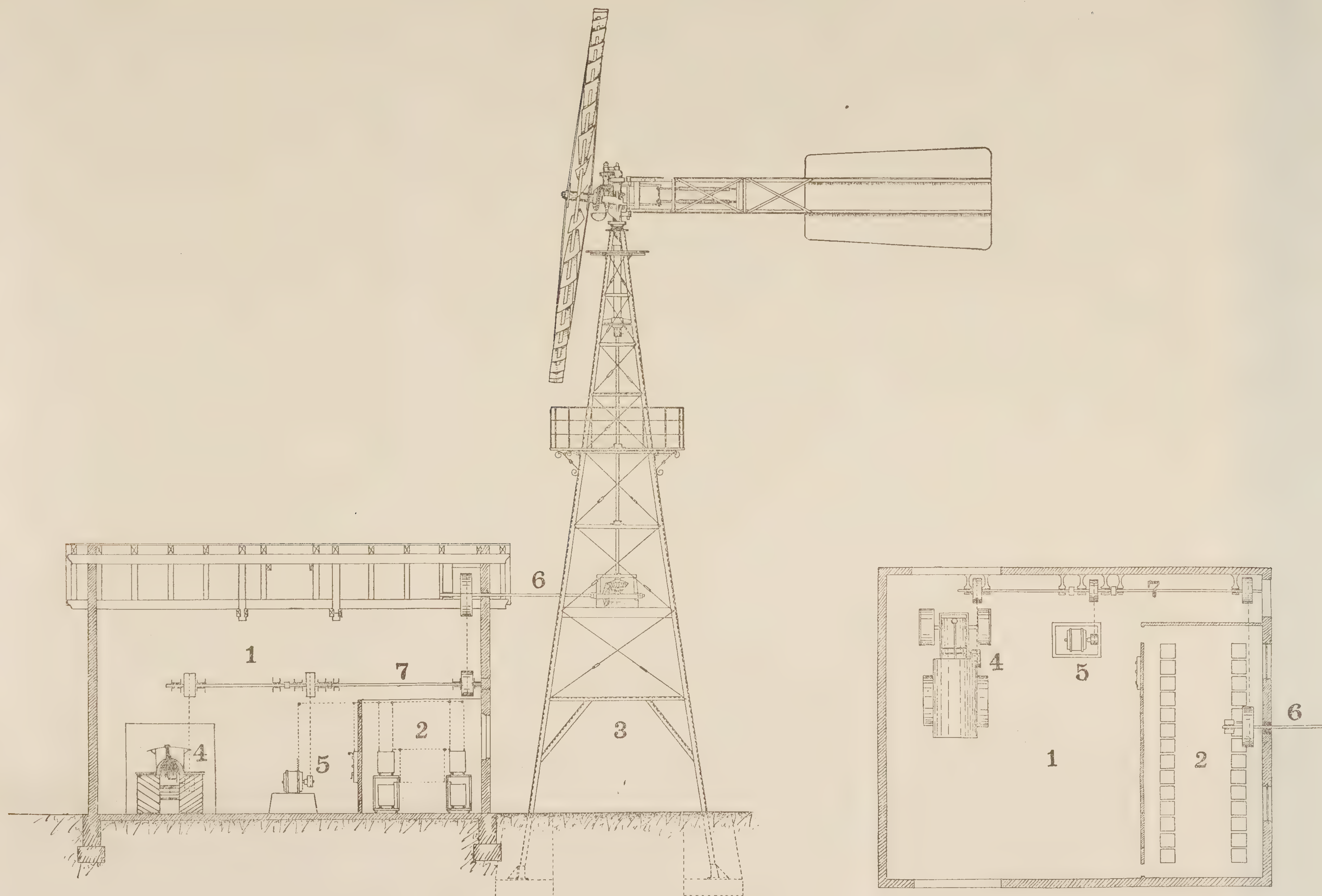
Si se desea producir una corriente eléctrica, las ruedas de molino tienen que ser de sistema diferente. En la práctica en muchas ocasiones se han hecho malas experiencias con la utilización de molinos á viento para el impulso de máquinas agrícolas, por utilizarse alas de molino de construcción no apropiada y por no conocerse bien el rendimiento del viento.

La falta principal consiste, en que la mayor parte de la gente que instala un molino, ignora las condiciones del viento. Los catálogos de casas inglesas, norteamericanas y alemanas generalmente anotan los resultados ó rendimientos de un molino con una velocidad del viento de 7 metros por segundo; ésto no acaece en la práctica. Para las regiones de la costa, podemos calcular por lo general, una velocidad del viento de 5 á 6 metros por segundo, mientras que en las regiones más al interior del continente, sólo se puede calcular una velocidad de 4 metros.

Con una velocidad de 4 á 5 metros, es un viento pequeño y además es la velocidad mínima para poner en movimiento á un molino. Una velocidad de 7 metros es un viento bien fuerte el cual es tan rápido como un tranvía en marcha acelerada. Recién con esta velocidad rinden los molinos lo indicado en los catálogos.

Hay que recordar algo más: La potencia de las ruedas de viento no aumenta en proporción directa de la proporción del

TABLA III



INSTALACIÓN DE UNA USINA ELÉCTRICA EN UNA ESTANCIA.— *Número 1*, significa el departamento para el dinamo y el motor de reserva. *Número 2*, el departamento para los acumuladores. *Número 3*, la torre del molino á viento. *Número 4*, el motor á tracción como motor de reserva. *Número 5*, el dinamo. *Números 6 y 7*, transmisiones

viento; es decir, que si el molino rinde 2 H. P. con una velocidad del viento de 4 metros, el mismo con una velocidad doble, 8 metros, no rendirá el doble, que sería 4 H. P.

El rendimiento de las ruedas crece casi con la tercera potencia de la velocidad del viento. Hagamos un ejemplo:

Un molino á viento rinde 3 H. P. con la velocidad del viento de 6 metros. Si la velocidad del viento es un tercio más grande, en éste caso 8 metros, el molino rinde un tercio, sinó el doble más, así que son 6 H. P. Si se compra pues, un molino á viento cuyo rendimiento es de 6 H. P. con una velocidad de 6 metros, este molino con una velocidad de 4 metros rendirá solamente la mitad.

Por este motivo es condición primordial, al comprar un molino, la de no pedir solamente la cantidad de H. P. que rinde el molino, sinó también con qué velocidad del viento tiene ese rendimiento. Si se dá el rendimiento con una velocidad de 7 á 8 metros, debe preguntarse el rendimiento con una de 4 á 5 metros por segundo.

Tabla A

VELOCIDAD (EN METROS) DEL VIENTO EN MONTEVIDEO

MESES	A las 7 a. m.	A las 2 p. m.	A las 9 p. m.
Enero	5,6	6,1	4,6 m.
Febrero	6,8	7,0	6,4 "
Marzo	5,3	5,4	4,2 "
Abril.	5,0	6,1	3,5 "
Mayo	5,6	5,8	6,2 "
Junio	4,4	5,7	5,2 "
Julio.	4,8	6,4	4,5 "
Agosto	5,6	6,3	4,7 "
Septiembre.	4,6	5,9	5,6 "
Octubre.	5,0	7,7	6,3 "
Noviembre	4,9	6,1	5,6 "
Diciembre	5,2	7,5	5,4 "

En la tabla A hallamos anotada la velocidad del viento en Montevideo; una tabla completa sobre este tópico hallarán en la Revista número VIII del Instituto de Agronomía, en el trabajo del señor Morandi. Es muy interesante el resultado de las investigaciones realizadas, pues, por ejemplo, en la tabla se halla anotado que la fuerza del viento en Montevideo alcanza su máximo á las 2 de la tarde. La fuerza mínima del viento

se halla en el mes de Marzo con 5,40 metros por segundo y la fuerza máxima en el mes de Octubre con 7,70 metros. Poseemos ahora datos exactos de la fuerza del viento reinante en Montevideo, pero nos faltan hoy aún los datos del interior del país.

Para evitar contratiempos, lo mejor es considerar el rendimiento del molino de manera que con 4 ó 5 metros de velocidad del viento, posea un rendimiento normal. Pero debe hallarse construido tan sólidamente que con 7 ú 8 metros de velocidad del viento funcione regularmente. Con velocidad del viento mayor de 8 metros, debe regularse el molino por si mismo y en caso de tempestad debe cerrarse automáticamente. Un buen molino á viento no sólo debe tener un rendimiento normal con 4 ó 5 metros de velocidad del viento, sinó que debe hallarse construido de manera que resista á tempestades.

Cuanto más grande es la rueda del molino, tanto más fácil puede deteriorarse en tempestades. Resulta de ésto que es necesario, no sólo para el rendimiento del viento, sinó también por la seguridad contra las tempestades, construir grandes molinos á viento, cuyas superficies de las alas, no sean demasiado grandes para que la tempestad no encuentre gran superficie de resistencia.

Según la forma de la rueda se distinguen 4 clases. Para investigar el rendimiento de las diferentes ruedas, se han construido modelos con diámetros iguales, según las figuras 1 á 4. La figura 1 representa la forma *roseta*. La rueda de esta forma posee una superficie bastante grande.

La figura 2 representa el tipo (que en general se usa en el Uruguay) denominado *rosa de viento*. En éste la superficie es mucho más pequeña que en el tipo *roseta*, sólo es la tercera ó cuarta parte de ella.

La figura 3, representa el tipo *Soerense*, con 6 alas; la superficie es sólo de una sexta ó séptima parte del tipo *roseta*.

La figura 4, también es del tipo Soerensen, pero de *modelo nuevo*, denominado la *rueda cónica*. Esta *rueda cónica* tiene casi la misma superficie, como la figura 3, pero las alas sujetadas en forma de ángulos en el eje. Estas alas también se hallan puestas un poco arqueadas, de manera que el viento pueda impulsarlas mejor.

Los resultados que se obtuvieron en las investigaciones realizadas, fueron las siguientes:

TABLA I

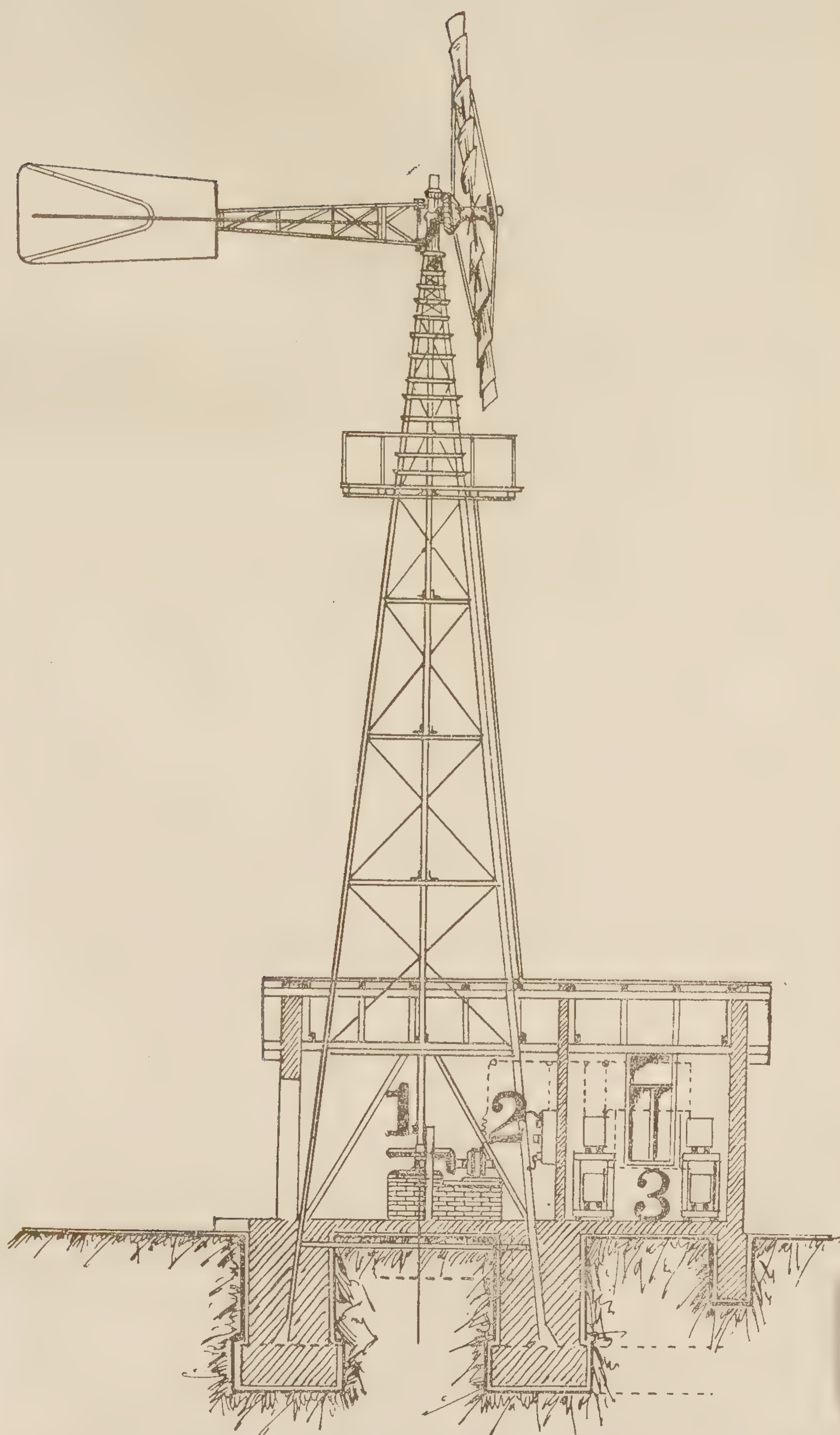


Fig. 5

INSTALACIÓN DE UNA USINA ELÉCTRICA A VIENTO. — Número 1, significa las ruedas dentadas para poner en movimiento el dinamo. Números 2 y 3, departamento de acumuladores

	Figura 1 — Roseta	Figura 2 — Rosa de viento	Figura 3 — Antiguo modelo	Figura 4 — Nuevo modelo
Superficie en cm ²	7.440	2.976	1.116	1.188
Rendimiento en kilo- grámetros por se- gundo	1,59	1,77	1,81	2,34

Esta tabla nos demuestra que el rendimiento del modelo figura 4 es el mejor, aunque la superficie de las alas es muy

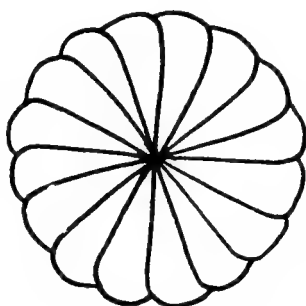


FIG. 1

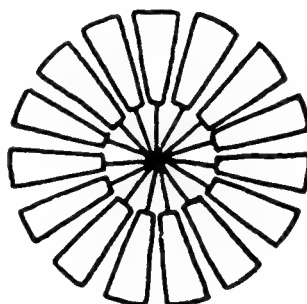


FIG. 2

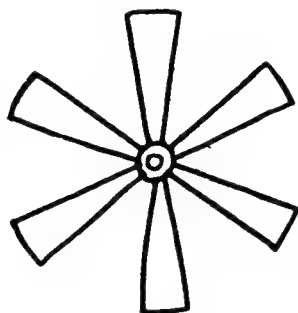


FIG. 3

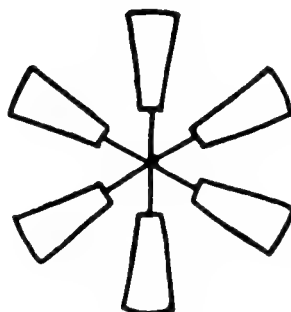


FIG. 4

pequeña. La *rueda cónica* figura 4, rinde casi un 50 % más que la rueda de roseta siete veces más grande y un 30 % más que el tipo Soerensen de modelo antiguo, que sólo es de 72 cm² más pequeño que el nuevo modelo.

¿A qué se debe el resultado tan excelente del molino á viento de forma cónica?

Primero: Porque las alas se hallan arqueadas oblicuamente y porque las alas de forma de pala retienen muy bien el viento. En segundo lugar, porque posee pocas alas y tiene gran espacio entre las mismas; el viento utilizado puede retirarse fácilmente. Esto es de gran importancia; el ensayo citado demuestra que muchos molinos á viento no poseen buen grado de acción porque el viento no puede retirarse cómodamente y queda delante de la rueda, de manera que estorba á la rueda en su movimiento. La pérdida más grande la tiene el *molino de roseta* y la menor el molino con *rueda cónica* de 6 ó 4 alas. (El tipo Soerensen se construye también de 4 alas y se llama entonces tipo *Ziehl-Abegg*.)

Si bien este tipo tiene el mejor rendimiento, por ello no debe considerarse que es más apropiado para todas las ocasiones. Para resolver ésto, deben considerarse aún muchos otros puntos.

Vemos por lo dicho que *las ruedas de molino de forma cónica* y no las de forma roseta ó rosa de viento tienen el mayor rendimiento. El poco rendimiento de la forma roseta ó rosa de viento es explicable porque los espacios entre las diversas alas no son tan grandes como para que el viento que choca contra las alas pueda retirarse. El viento es echado para atrás por el ala que sigue, de manera que se forma un remolino delante de la rueda, el que estorba el movimiento de la misma.

Entra en consideración el conocido hecho de que el viento tiene una influencia mucho más grande en una superficie con espacios libres que en una superficie sin ellos. Por ejemplo, un buque á vela con diversos agujeros en ésta, marcha más rápido que uno con vela entera; existe una patente sobre velas agujereadas. El viento utilizado, fácilmente se retira por los agujeros, de manera que el que sigue puede influenciar libremente.

Según lo dicho, los molinos con ruedas de poca superficie son los mejores.

Sin embargo no es tan fácil generalizar esta regla. Para cerciorarse sobre este punto se realizaron comparaciones entre molinos de cuatro alas y molinos de rosa de viento. El resultado que se obtuvo fué el siguiente:

VELOCIDAD DEL VIENTO	Rosa de viento	Molino de 4 alas
	Rendimiento HP.	Rendimiento PH.
2,5 m.	0,7	0,6
5,3 m.	2,0	2,0
7,1 m.	3,3	5,0

Esta tabla demuestra que el rendimiento del molino de rosa de viento y del molino á 4 alas con velocidad de viento *pequeña* es casi idéntico. En velocidades de viento muy pequeñas, la rueda de rosa de viento rinde algo más.

Sucede esto por motivo que el débil viento halla muy poca superficie en el molino á cuatro alas. En cambio es diferente el resultado con grandes velocidades de viento. El viento presiona entonces con todo su poder contra las alas y en la rosa de viento halla tanto viento que le es imposible retirarse. En el molino á 4 alas no acaece esto, la fuerza del viento es utilizada en todo su valor por las alas y el viento sobrante se retira por los espacios que se hallan entre las 4 alas.

Por eso ha sido posible que en el ensayo con velocidad del viento de 7,1 metros, el molino á 4 alas tuviese un rendimiento 60 % mayor que la rosa de viento.

Resultan por esto las reglas:

1). Que con pequeñas velocidades es apropiada la rosa de viento. De manera que donde se quiera utilizar hasta la menor velocidad del viento, este tipo es práctico. Así que puede recomendarse este tipo para bombear agua, si se trata que la bomba trabaje mismo con la más pequeña velocidad de viento. En cambio no son recomendables rosas de viento con diámetro mayor de 6 metros, por motivo que su rendimiento con fuertes vientos es muy pequeño y porque con fuertes vientos quedan destruídos.

2) Por lo dicho resulta que para grandes rendimientos sólo pueden considerarse ruedas que poscan relativamente gran espacio entre las alas. Se utilizan molinos de 6 y 8 alas según el tipo Soerensen ó de 4 alas según el tipo Ziehl-Abegg. Estos tipos con pequeñas velocidades de viento tienen un rendimiento algo pequeño, pero con viento algo más fuerte utilizan la fuerza del viento en su casi totalidad. Si ha de emplearse la fuerza del viento como fuerza motriz, sólo estos dos tipos han de ser empleados.

II

La fuerza del viento es usada hoy, en este país, principalmente para bombear agua. Muy pocas se usan para el impulso de máquinas agrícolas. Se explica esto, porque la fuerza del viento no es siempre constante y porque cambia con la velocidad del viento. Para el movimiento de toda máquina es primera condición, que el impulso sea regular.

en movimiento á una desnatadora de leche ó una máquina para cortar pajas, las cuales necesitan hasta 1/2 HP. Para rendimientos mayores, este método no es práctico. Hay que impulsar las máquinas directamente por el molino ó por electricidad.

En general soy de opinión que debía introducirse mucho más el movimiento eléctrico en explotaciones agrícolas. Es decir, también en el caso de que

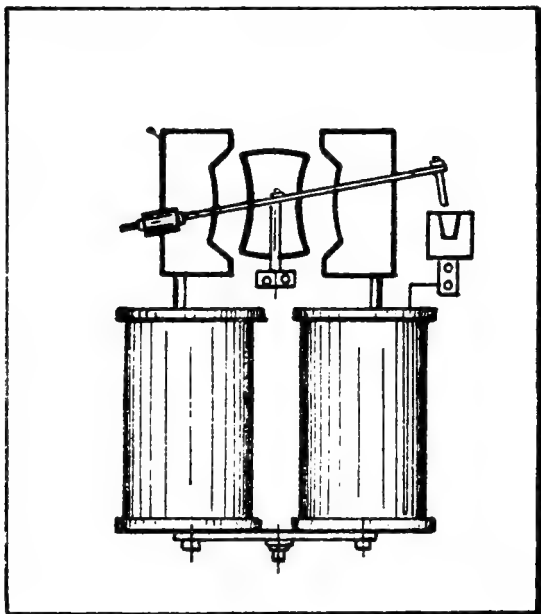


FIG. 7

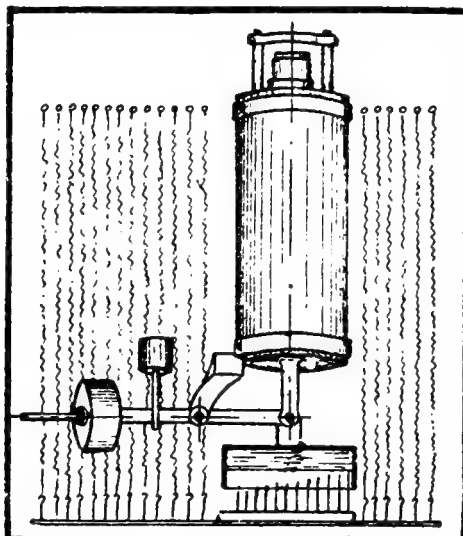


FIG. 8

se deba producir primero la electricidad con ayuda de motores á nafta. Es mejor instalar en una estancia, una pequeña usina eléctrica y poner en movimiento todas las máquinas por medio de la electricidad que hacer una instalación de motor con transmisiones, etc. El impulso eléctrico es más cómodo y más racional que el impulso por medio de transmisiones.

Con impulso eléctrico no se requiere más fuerza eléctrica de la que consume la

máquina; la fuerza sobrante es almacenada en acumuladores, es decir se ahorra.

Es distinto el impulso por medio de transmisiones, en el que hay grandes pérdidas por rozamientos y en que siempre hay que poner en movimiento á todo el motor, mismo si sólo se

quiere utilizar muy poca fuerza como para impulsar una máquina agrícola

También la fuerza de viento es mejor utilizada cuando es transformada por medio de la electricidad para destinarla como fuerza motriz. Lo principal es que se haga una instalación que regule automáticamente la marcha irregular de la rueda del molino.

La electricidad se produce en el *dinamo*. Esta electricidad es luego almacenada en los *acumuladores* y conducida desde aquí á los *electromotores* que impulsan las diversas

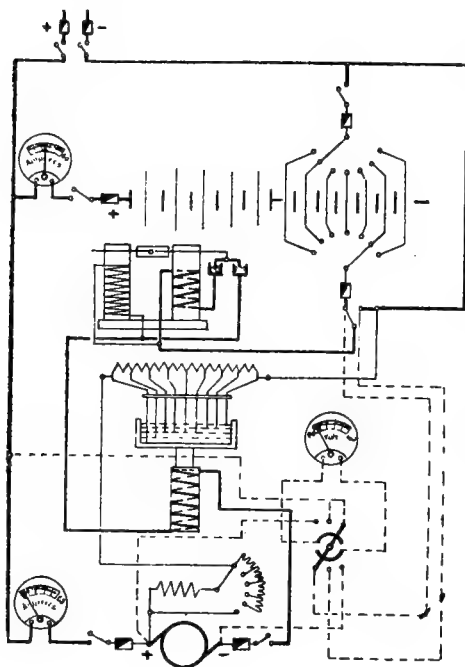


FIG. 9

máquinas. Para producir, pues, electricidad, (véase tabla I) puede ser puesto en movimiento un dinamo (2) directamente por el molino á viento, por ejemplo, por medio de ruedas dentadas ó poleas. Pero esto no es recomendable, porque el eje del molino oscila mucho en sus revoluciones. Una instalación más apropiada se halla en la figura 6; esta es del sistema *La Cour*. Debe imaginarse uno que la casa ha sido construida bajo el molino y que con A se ha señalado el eje del molino. Este eje pone en movimiento por medio de dos ruedas dentadas (1 y 2) la polea B. De aquí es traspasado el movimiento á la polea E y de ésta por medio de la polea D á la polea F. La polea II pone en movimiento al dinamo L. Las poleas F y H se hallan movibles en una palanca, cuyo motivo es regular

las oscilaciones de las revoluciones. Si por ejemplo, el eje del molino marcha demasiado rápido, la palanca es levantada y las correas patinan. Esto cómodamente puede regularse colgando mayores ó menores pesos de la palanca. Por esta regulación mecánica, el movimiento del dinamo será bastante regular.

Las figuras 7, 8, 9 y 10 demuestran los aparatos reguladores de la corriente eléctrica y el esquema de la instalación de la maquinaria eléctrica.

Sin embargo, sólo deben utilizarse en este caso dinamos contruidos especialmente para molinos á viento y que soporten oscilaciones en la cantidad de revoluciones de hasta 300 %, mientras que en los dinamos comunes sólo se prevén un 50 %.

La fuerza eléctrica producida en el dinamo, es conducida al tablero M. Aquí se halla una especial instalación que regula exactamente la *tensión* (en voltios). La corriente eléctrica pasa luego á los acumuladores N y de aquí cómodamente puede utilizarse para alumbrado, etc.

Esta instalación es bien sencilla y muy recomendable para las condiciones aquí reinantes. Si se quiere estar bien seguro, debe instalarse además una fuerza de reserva, es decir, un motor á nafta. Este motor á nafta sólo será puesto en movimiento cuando no hay viento. En Europa se ha calculado que sólo unos 40 á 60 días por año no reina viento; aquí ha de haber aún menos días sin viento por año.

Los gastos de instalación por este motivo, son algo elevados; sin embargo, los gastos de movimiento serán bien baratos. Ade-

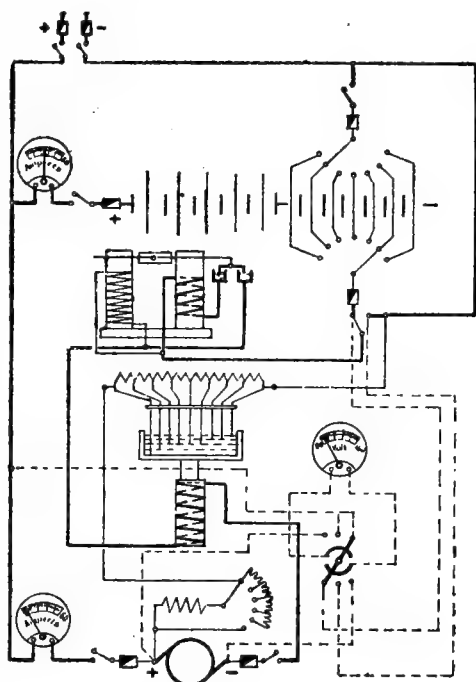


FIG. 10

más debe considerarse que se van introduciendo siempre más los motores á explosión en el país y que deben amortizarse todo lo posible. Lo mejor en este caso es utilizar al motor como máquina de reserva para las usinas eléctricas á viento.

OTTO KASDORF,

Ingeniero Catedrático de Maquinaria
del Instituto N. de Agronomía.

(Continuará).

SUMARIO

«Observaciones sobre los tuberculitos radicales de las leguminosas», por el doctor A. Rimbaud, catedrático de Botánica y Fitopatología en el Instituto N. de Agronomía. — «El valor alimenticio y la composición químico-agrícola de algunos productos secundarios de las industrias nacionales», por el doctor J. Schröder. — «Instalación de una máquina ordeñadora Wallace en la Granja Modelo de Sayago», por el profesor De L'Harpe. — «Sobre yacimientos geológicos de valor práctico en la República Oriental del Uruguay», por el doctor K. Walther, profesor de Mineralogía, Geología y Agrología del Instituto N. de Agronomía. — «Las levaduras como alimentos y forrajes», por el doctor J. Schröder. — «Anuario Meteorológico del Observatorio Central, año XIII (1913)», por Luis Morandi, Director del Instituto Nacional Físico-Climatológico. — «Instalaciones de molinos á viento para producir energía eléctrica», por Otto Kasdorf, ingeniero catedrático de maquinaria del Instituto N. de Agronomía.

1

PUBLICACIONES OFICIALES

DEL

MINISTERIO DE INDUSTRIAS

Navegación y Comercio de Cabotaje Nacional.

Ley y Decreto Reglamentario. — Un folleto, 1913.

Franquicias á las Industrias Nacionales.

Leyes y Reglamentos sobre derechos de importación á las materias primas Drawback y admisión temporaria — Un folleto, 1913.

Marcas y Señales de Ganados.

Ley y Decreto Reglamentario — Un folleto, 1913.

Crédito Rural.

Ley y Decreto Reglamentario — Un folleto, 1913.

Subsidios Oficiales.

Decreto Reglamentario sobre su distribución para premios en las Exposiciones Fieras de Ganadería — Un folleto, 1911.

Pesas y Medidas Métricas.

Leyes de Octubre de 1891 y anteriores. Decreto Aclaratorio. Reglamento Orgánico de la Oficina — Un folleto, 1911.

Inmigración y Colonización.

Leyes y Decretos Reglamentarios — Un folleto, 1903.

Policía Sanitaria Animal.

Ley de Policía Sanitaria de los Animales y Reglamento de la misma, Sección Abasto y Tabladitas — Un folleto, 1912.

Sarna de los ovinos. Reglamento en vigencia desde el 15 de Diciembre de 1911 — Un folleto, 1911.

Reglamento de la Sección Epizootias, Desinfección y Exposiciones Fieras — Un folleto, 1910.

Reglamento de la Sección Tambos y Lecherías — Un folleto, 1912.

Reglamento de la Sección Fábricas y Saladeros — Un folleto, 1910.

Reglamento de la Sección Zootecnia — Un folleto, 1910.

Reglamento de la Sección Importación, Exportación y Lazareto — Un folleto, 1910.

Defensa Agrícola.

Ley y Reglamentación — Un folleto, 1912.

La langosta — Un folleto, 1912.

El Diapsis pentágono — Un folleto, 1913.

Enemigos de nuestros cultivos — Un folleto, 1912.

Comisión Central "Día del Árbol".

«Indicaciones generales sobre cultivos», etc., por el ingeniero agrónomo Juan Puig y Nattino — Un folleto, 1911.

«El Árbol» — Un folleto de la Comisión, 1912.

«El Árbol» — Un folleto de la Comisión, 1913.

«El Árbol» — Un folleto de la Comisión, 1914.

Comisión de Agrónomos enviados á Europa, etc.

Notas sobre la Organización Agronómica de doce países en relación á las condiciones del Uruguay — Tomos I y II.

Inspección Nacional de Ganadería y Agricultura.

«Consejos prácticos á los horticultores». — Un folleto, 1913.

«Consejos prácticos á los agricultores» — Un folleto, 1913.

«Utilidad de los árboles» — Un folleto, 1913.

«Emparve de trigos. Sus ventajas». — Un folleto, 1913.

«Las tierras del Uruguay». Estudio químico-agrícola. — Un folleto, 1913.

«Reglamento y plan de trabajos, de la Inspección. — Un folleto, 1913.

«El cultivo del naranjo en Montevideo». — Un folleto, 1913.

«Análisis físico de las semillas». — Un folleto, 1914.

«Cómo se instala un gallinero». — Un folleto, 1914.

«Estudios sobre fruticultura nacional». — Dos folletos, 1914.

«Cooperativas de avicultura». — Un folleto, 1914.

«Alambrados, porteras, potreros». — Un folleto, 1914.

Oficina de Exposiciones.

«El Uruguay como país agrícola» — Boletín núm. 1, 1913.

«Las riquezas del Uruguay» — Boletín núm. 2, 1913.

El cange y la correspondencia se
remitirán al encargado de la direc-
ción de la REVISTA,

Sr. Eduardo Acevedo Álvarez